

ANNALES

DE LA

SCIENCE AGRONOMIQUE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

Comité de rédaction des Annales.

Rédacteur en chef:

L. GRANDEAU, directeur de la Station agronomique de l'Est.

U. Gayon, directeur de la Station agronomique de Bordeaux.
Th. Schlœsing, membre de l'Institut.
Th. Schlœsing fils, membre de l'Institut, directeur de l'École des manufactures de l'État.
L. Mangin, docteur ès sciences, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
A. Müntz, membre de l'Institut.
Ed. Henry, professeur à l'École nationale forestière.
E. Reuss, inspecteur des forêts à Fontainebleau.
C. Flammarion, directeur de la Station de climatologie agricole de Juvisy.

Correspondants des Annales pour les colonies et l'étranger.

COLONIES FRANÇAISES.

H. Lecomte, docteur ès sciences, professeur au lycée Saint-Louis.

ALLEMAGNE.

L. Ebermayer, professeur à l'Université de Munich.
J. König, directeur de la Station agronomique de Münster.
Fr. Nobbe, directeur de la Station agronomique de Tharandt.
Tollens, professeur à l'Université de Göttingen.
O. Kellner, directeur de la Station de Möckern.

ANGLETERRE.

R. Warington, à Harpenden.
Ed. Kinch, professeur de chimie agricole au collège royal d'agriculture de Cirencester.

BELGIQUE.

Grégoire, directeur de l'Institut chimique et bactériologique de l'État (Gembloux).
Graftiau, directeur du laboratoire agricole de Louvain.

CANADA.

Dr O. Trudel, à Ottawa.

ÉCOSSE.

T. Jamieson, directeur de la Station agronomique d'Aberdeen.

ESPAGNE ET PORTUGAL.

Joâo Motta dâ Prego, à Lisbonne.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

E. W. Hilgard, professeur à l'Université de Berkeley (Californie).

HOLLANDE.

A. Mayer, directeur honoraire de la Station agronomique de Wageningen.

SUÈDE ET NORVÈGE.

Dr Al. Atterberg, directeur de la Station agronomique et d'essais de semences de Kalmar.

SUISSE.

E. Schultze, directeur du laboratoire agronomique de l'École polytechnique de Zurich.

RUSSIE.

M. Ototzky, conservateur du musée minéralogique de l'Université impériale de Saint-Pétersbourg, rédacteur en chef de la *Pédologie*.

NOTA. — *Tous les ouvrages adressés* franco *à la Rédaction seront annoncés dans le premier fascicule qui paraîtra après leur arrivée. Il sera, en outre, publié, s'il y a lieu, une analyse des ouvrages dont la spécialité rentre dans le cadre des* Annales *(chimie, physique, géologie, minéralogie, physiologie végétale et animale, agriculture, sylviculture, technologie, etc.).*

Tout ce qui concerne la rédaction des Annales de la Science agronomique française et étrangère *(manuscrits, épreuves, correspondance, etc.) devra être adressé* franco *à M.* **L. Grandeau**, *rédacteur en chef, 48, rue de Lille, à Paris.*

ANNALES

DE LA

SCIENCE AGRONOMIQUE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

ORGANE

DES STATIONS AGRONOMIQUES ET DES LABORATOIRES AGRICOLES

PUBLIÉES

Sous les auspices du Ministère de l'Agriculture

PAR

Louis GRANDEAU

DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DE L'EST
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE DE FRANCE
RÉDACTEUR EN CHEF DU « JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE »
PROFESSEUR AU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
INSPECTEUR GÉNÉRAL DES STATIONS AGRONOMIQUES
VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'ENCOURAGEMENT A L'AGRICULTURE
MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'AGRICULTURE

3e SÉRIE — TROISIÈME ANNÉE — 1908

Tome I

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS — 5, RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY — 18, RUE DES GLACIS, 18

1908

COMPTE RENDU

DU VIII[e] CONGRÈS INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

QUI S'EST TENU A VIENNE

DU 21 AU 25 MAI 1907

Le VIII[e] Congrès international d'agriculture, qui s'est tenu à Vienne du 21 au 25 mai 1907, a eu un grand retentissement dans le monde agricole, tant à cause du nombre considérable de membres qui ont participé à ses travaux, que de l'importance des questions qui y ont été traitées.

Le comité exécutif vient de publier les rapports présentés au congrès, les discussions auxquelles ils ont donné lieu, ainsi que les vœux formulés et le compte rendu des excursions qui ont eu lieu dans les diverses sections à la suite des séances tenues au palais du Parlement.

Cette œuvre considérable forme quatre gros volumes. Le tome I donne l'organisation et le compte rendu des travaux et des excursions ; les tomes II, III et IV contiennent les rapports qui ont été présentés et soumis à la discussion dans les onze sections.

Nous pensons que les lecteurs des *Annales* nous sauront gré de leur présenter une analyse détaillée de ce qui s'est passé à cesassises solennelles de l'agriculture.

Le tome I comprend trois chapitres.

Le premier est consacré à l'organisation du congrès et comprend le règlement et les statuts du congrès, ainsi que la composition des divers comités, la liste des représentants des gouvernements, des délégués des sociétés et des membres du congrès.

Ceux-ci étaient au nombre de deux mille quatre cents, dont quinze cents environ appartenaient à l'Autriche-Hongrie.

Le congrès était divisé en onze sections, savoir :

Première Section. — Économie rurale (syndicats, crédit personnel et hypothécaire, dégrèvement du sol, statistique agraire, voies de communication et de commerce dans leurs rapports avec l'agriculture et les forêts ; établissement international du prix des produits agricoles et forestiers ; hygiène rurale ; assurances agricoles).

Deuxième Section. — Enseignement agricole et forestier ; démonstrations et expériences, y compris les marais et la culture des champs marécageux.

Troisième Section. — Labour, culture des plantes ; matériel et machines agricoles. — Organisation et exploitation.

Quatrième Section. — Élevage ; questions vétérinaires (bétail, pâturages alpestres, élevage du cheval, petit bétail, aviculture, apiculture et sériciculture ; laiteries).

Cinquième Section. — Améliorations agricoles et forestières (irrigation et dessèchement du sol, régime des eaux, opérations agraires, mesures de protection contre les torrents et les avalanches).

Sixième Section. — Industries agricoles et forestières ; industries du sucre, de l'alcool, de la fécule, de l'huile, brasserie et malterie.

Septième Section. — Protection des plantes et des arbres fruitiers et forestiers (maladies des plantes, parasites et moyens de les combattre, protection d'animaux insectivores et d'animaux utiles).

Huitième Section. — Économie forestière ; sylviculture.

Neuvième Section. — Pisciculture et pêche.

Dixième Section. — Viticulture et œnologie.

Onzième Section. — Arboriculture fruitière et culture maraîchère ; horticulture ; utilisation industrielle des fruits et des légumes.

Cette dernière section n'existait pas au congrès de Rome en 1903.

Dans le second chapitre, consacré au compte rendu des travaux du

congrès, nous trouvons d'abord l'horaire des travaux et solennités du congrès, que nous reproduisons ici :

Horaire des travaux et solennités du VIIIe Congrès international d'agriculture Vienne 1907

Lundi 20 mai

8h30 du soir	Réception au Kursalon.

Mardi 21 mai

10 heures du matin . . .	Assemblée plénière en la salle des séances de la Chambre des députés (Ouverture du congrès, souhaits de bienvenue et discours d'ouverture).
3 heures de l'après-midi .	Constitution des sections.
7h30 du soir	Représentations aux deux théâtres Imp.-Roy. (Nombre des invitations limité).

Mercredi 22 mai

9 heures du matin . . .	Travaux des sections.
3 heures de l'après-midi .	Travaux des sections et petites excursions d'un certain nombre de sections.
8 heures du soir	Réception du congrès par M. le Dr Charles Lueger, bourgmestre de la capitale-résidence Vienne, et banquet solennel en la grande salle des fêtes de l'Hôtel de ville de Vienne (Nombre des invitations limité).

Jeudi 23 mai

9 heures du matin . . .	Travaux des sections.
3 heures de l'après-midi .	Travaux des sections et petites excursions d'un certain nombre de sections.
Le soir	Réception à la Cour.

Vendredi 24 mai

9 heures du matin . . .	Travaux des sections.
3 heures de l'après-midi .	Excursion au Kahlenberg et petites excursions d'un certain nombre de sections.

Samedi 25 mai

10 heures du matin . . . Assemblée plénière en la salle des séances de la Chambre des députés (Approbation des conclusions et résolutions des sections; clôture des travaux).

Le soir . . . . Banquet de clôture au Kursalon.

A l'issue du congrès, c'est-à-dire à partir du 26 mai, ont eu lieu les grandes excursions des diverses sections.

Pendant le congrès, la commission internationale, présidée par M. Jules Méline, sénateur, ancien ministre de l'agriculture, a tenu deux séances pour régler les questions à soumettre aux décisions du congrès, et notamment la proposition du siège du prochain congrès. M. Méline fait connaître que le projet de tenir le IXe Congrès international d'agriculture en Allemagne a été accueilli avec une faveur unanime dans la précédente séance et il propose de décider que la commission présentera, à la séance de clôture, l'Allemagne comme devant être le siège du prochain congrès.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité, ainsi que la nomination comme président d'honneur du prince Charles Auersperg, président du congrès de Vienne.

Le tome I donne ensuite le procès-verbal de la séance d'ouverture, qui s'est tenue le 21 mai 1907 dans la grande salle des séances de la Chambre des députés.

Le prince Charles Auersperg ouvre la séance par un discours de bienvenue, chaleureusement applaudi, et cède la parole au comte Auersperg, ministre de l'agriculture, et au vice-bourgmestre, le Dr Neumayer, qui saluent les congressistes, le premier au nom de l'État, le second au nom de la ville de Vienne.

M. Méline, accueilli par de bruyantes et unanimes acclamations qui l'empêchent pendant quelque temps de se faire entendre et réjouissent le cœur de tous les Français présents à cette imposante séance, soumet à l'assemblée une proposition concernant la composition du bureau ; tous les noms sont adoptés à l'unanimité.

Il prononce ensuite le beau discours que nous reproduisons :

Messieurs,

En inaugurant et en célébrant aujourd'hui avec vous, dans une solennité si imposante, comme président de la commission permanente internationale, le huitième de nos grands congrès agricoles, je ne puis me défendre d'un certain sentiment d'orgueil : que je reporte ma pensée en arrière et que je mesure tout le chemin parcouru depuis ce congrès initial de l'Exposition de 1889, à Paris, qui a été le berceau de notre institution, je vois avec quelque fierté le modeste arbuste que nous avions mis en terre, grandir à vue d'œil, étendre de plus en plus ses branches protectrices sur l'agriculture renaissante et s'élever majestueusement dans les airs comme le symbole de la toute-puissance de la terre créatrice et mère du monde.

Le dernier congrès qui s'est tenu à Rome avait marqué pour notre œuvre une brillante étape, et nous avons tous gardé le souvenir de la magnifique ordonnance du congrès, de l'ampleur de ses travaux, du caractère brillant des discussions auxquelles nous avons eu le plaisir d'assister, en même temps que de la généreuse et délicate hospitalité qui nous a été offerte (*Assentiment*).

Le succès du congrès avait été tel que tous les grands pays qui pouvaient nous accueillir, après l'Italie, semblaient intimidés et découragés par la crainte des comparaisons, si bien que nous avons dû errer plusieurs années sans savoir où poser notre tête. Il en est résulté que nous avons dû attendre quatre années au lieu de deux, notre délai habituel, avant de voir l'aboutissement de nos efforts.

Aujourd'hui, nous n'avons rien à regretter puisque le retard que nous avons subi n'a pas été du temps perdu, et qu'il a permis de donner au grand congrès de Vienne une organisation plus parfaite, une préparation plus complète, un plan de travail mieux entendu, qui nous promettent de nouveaux progrès et un dernier perfectionnement de notre œuvre. Le comité d'initiative qui a présidé à cette grande et difficile tâche travaille sans relâche depuis plus d'une année à l'élaboration d'un programme qui est comme la synthèse actuelle du mouvement agricole dans le monde et qui ne laisse rien échapper de ce qui agite et préoccupe les agronomes de tous les pays.

Ce comité, composé de l'élite du monde agricole, a eu l'heureuse inspiration de mettre à sa tête un homme d'État éminent, dont le nom, la haute valeur personnelle et les éclatants services étaient un gage certain de réussite (*Applaudissements*), et de lui donner pour coadjuteur comme rapporteur général M. le comte Kolowrat, notre ami de la première heure, qui a toujours si brillamment représenté, au milieu de nous, l'agriculture

autrichienne à laquelle il rend tant de services et qui, par la droiture de son caractère et le charme de sa personne, est devenu une des figures les plus sympathiques, les plus populaires de nos congrès (*Applaudissements*).

Dans de pareilles conditions, il est facile de prédire que le congrès de Vienne sera digne de ses aînés, s'il ne les dépasse, et je suis certain d'être l'interprète de tous ses membres en adressant à nos collègues autrichiens l'expression de notre vive reconnaissance pour le dévouement sans bornes qu'ils ont apporté dans l'accomplissement de leur si lourde tâche.

Nous ne pouvions pas, messieurs, trouver un milieu plus favorable pour y tenir les assises de l'agriculture, que ce grand pays agricole et industriel, où ces deux grandes forces de l'agriculture et de l'industrie se balancent si également, si harmonieusement, et où le gouvernement est si plein pour elles de sollicitude (*Vives marques d'assentiment*).

Ici aussi, nous avons, comme en Italie, la bonne fortune de rencontrer un souverain illustre, qui fait l'admiration générale par le libéralisme de son esprit et par sa haute sagesse ; la sécurité qu'il assure à toutes les parties de son vaste empire est un des principaux facteurs de sa prospérité et du développement considérable que prennent de plus en plus, sous sa haute direction, l'agriculture et l'industrie nationales (*Applaudissement et acclamations*).

Nous savions tout cela quand nous avons décidé de tenir notre congrès à Vienne, et si nous avons mis tant d'insistance à réaliser notre projet primitif, c'est que nous avions hâte de voir de près un champ de progrès tout nouveau, où la science et la pratique ont fait des miracles et ont, comme partout d'ailleurs, transformé en moins d'un demi-siècle toutes les conditions de la production agricole.

Je le dis sans fausse modestie, nos congrès ont eu, j'en suis parfaitement convaincu, leur large part d'influence dans cette splendide évolution de l'agriculture mondiale. C'est de leur sein qu'est partie plus d'une fois l'étincelle qui a éclairé l'application des méthodes nouvelles et allumé partout cette fièvre de progrès qui a eu raison de la routine des siècles. C'est dans nos congrès aussi qu'ont été élaborées beaucoup de lois excellentes qui, sans eux, ne seraient peut-être jamais sorties des limbes parlementaires. Pour ne prendre qu'un exemple, n'est-ce pas du premier congrès de Paris que date notre législation française sur l'organisation du crédit agricole mutuel qui a aujourd'hui atteint son plus haut degré de perfectionnement ? Et n'est-ce pas la mutualité du crédit qui nous a conduits à la mutualité en matière d'assurances, de sociétés coopératives, faisant ainsi du principe de la mutualité la clef de voûte de la rénovation agricole comme il sera demain, n'en doutez pas, la clef de voûte de la rénovation sociale (*Vives marques d'assentiment*).

Mais, messieurs, ce n'est pas tout, et nos congrès n'ont pas seulement en vue des résultats techniques et scientifiques. Ils visent plus haut et poursuivent un but d'ordre intellectuel et moral peut-être plus élevé encore. Pour ma part quand j'ai, dans la mesure de mes moyens, contribué à la création de ce nouvel et puissant organe de la vie agricole, j'ai entrevu, au delà des avantages matériels et tangibles que devaient en retirer les agriculteurs, le rayonnement immense de l'idée agricole elle-même qui devait en résulter et l'attraction irrésistible qu'elle devait avec le temps exercer de proche en proche dans toutes les parties du monde.

Les faits ont justifié mes prévisions. Il n'est pas douteux que nos congrès sont devenus en quelque sorte le centre idéal vers lequel se tournent instinctivement les yeux des agriculteurs de tous les pays comme sur la représentation la plus élevée de leurs intérêts. Et comme cette représentation se compose de l'élite des hommes qui jouissent de la confiance et de l'estime du monde agricole, l'agriculture apparaît ainsi à tous comme une des plus nobles occupations de l'être humain, une des plus dignes de son intelligence et de son activité (*Assentiment*).

Ainsi s'accomplit lentement, mais sûrement, la transformation mystérieuse qui, sans qu'elles s'en doutent peut-être, ramène les sociétés modernes, si enfiévrées et si maladives, au berceau même de l'humanité, à la terre. Et puisque je suis sur ce sujet qui m'est familier, permettez-moi, pour répondre au désir qui m'en a été exprimé par nos honorables collègues autrichiens, de vous dire toute ma pensée, au risque d'allonger plus que je ne le voudrais ce trop long discours, en le transformant presque en conférence.

Le retour à la terre est, j'en ai la conviction profonde, aujourd'hui surtout, beaucoup moins une question économique, une question d'argent, qu'une question d'éducation, de mentalité humaine. Les causes qui ont détourné les travailleurs de la terre et provoqué la désertion des campagnes sont les mêmes qui doivent, par un choc en retour inévitable, opérer la conversion contraire.

Les habitants des campagnes se sont rués sur les villes parce qu'il fut un temps où l'agriculture était misérable, inférieure et routinière, parce qu'elle végétait depuis des siècles sur son sillon stérile, parce qu'enfin, pour comble de malheur, la concurrence écrasante des pays neufs et privilégiés de la nature, entrant tout à coup en ligne, avait à ce point avili la vente des produits du sol que la terre ne nourrissait plus son homme. Il est à remarquer que ce dégoût subit de la terre chez les ruraux a coïncidé, il ne faut jamais l'oublier, avec la naissance de la grande industrie ; les prodiges qu'elle a accomplis au siècle dernier étaient bien faits pour fasciner les masses et les entraîner du même côté. Les gros salaires qu'elle distribuait à profusion, la richesse si rapidement acquise

qu'elle répandait partout, les jouissances de toute sorte qu'elle mettait à la portée des plus humbles, faisaient à nos paysans l'effet d'un rêve, d'un véritable conte des *Mille et une Nuits* (*Assentiment*).

Si vous ajoutez à cela que, par une suprême ironie, cette industrie si florissante était abritée contre la concurrence étrangère par une muraille presque infranchissable pendant que la pauvre agriculture, réduite à l'impuissance, succombait sous l'effort de l'étranger, vous comprendrez alors combien était irrésistible la poussée qui emportait les serfs de la terre loin de leurs chaumières en détresse et pourquoi, comme des papillons éblouis par la lumière, ils se sont précipités vers ces grands centres, radieux et étincelants, où tout leur semblait plaisir et bonheur.

C'était, messieurs, l'âge d'or de l'industrie ; tant qu'il a duré, l'ivresse s'est prolongée et toutes les exhortations, tous les raisonnements ont été impuissants à déranger le courant qui entraînait les populations de nos campagnes. Mais, à l'âge d'or ne devait pas tarder à succéder l'âge de fer dans lequel nous commençons à entrer.

Sans doute l'industrie, toujours poussée en avant par la science et l'âpreté au gain, continue à faire des merveilles, mais ceux qui les réalisent n'en tirent plus déjà les mêmes profits. La concurrence universelle a tout nivelé et elle tend de plus en plus à limiter les bénéfices industriels ; en dehors de la spéculation ou d'exceptions heureuses, les fortunes résultant exclusivement du travail industriel deviennent de jour en jour plus lentes et plus difficiles à échafauder. Et puis, à côté de ceux qui font fortune, le nombre de ceux qui se ruinent ne cesse pas de grandir et on voit déjà apparaître une nouvelle classe de parias, composée de tous les malheureux qui, en voulant viser trop haut, sont tombés en bas de l'échelle.

Les ouvriers de l'industrie ont passé, eux aussi, par les mêmes phases et les mêmes épreuves que les chefs d'industries. Les gros salaires du début qui les avaient tant séduits ont perdu la plus grande partie de leur valeur parce qu'ils ont fait naître chez eux des habitudes nouvelles et des besoins croissants qu'il leur devient de plus en plus difficile de satisfaire. La vie dans les grandes agglomérations est devenue un problème dont la solution se complique tous les jours ; sans qu'il y paraisse, elle est faite au fond de privations incessantes. Pour oublier un instant ce que le travail à l'atelier ou à l'usine a de fastidieux, il faut s'offrir des distractions coûteuses et souvent malsaines. De générations en générations les forces diminuent, la santé s'étiole, la maladie finit par faire son entrée au logis, et alors adieu les plaisirs et les jouissances ! C'est sur le grabat de l'hôpital qu'expire la dernière illusion du pauvre déraciné de la terre (*Vives marques d'assentiment*).

En face de ce tableau dont les couleurs ne sont nullement chargées,

on peut aujourd'hui en placer un autre qui nous offre un spectacle tout différent.

Au moment même où l'industrie touche à l'âge de fer, il semble que l'agriculture commence à revenir à l'âge d'or. Pendant que dans l'industrie les bénéfices diminuent, dans l'agriculture ils ne cessent pas de monter. Grâce aux progrès de la science qui ont fait d'elle aujourd'hui une véritable industrie, les frais de production s'abaissent progressivement, en même temps que les rendements s'élèvent à vue d'œil. Il en résulte que l'agriculteur peut aujourd'hui vendre certains produits à meilleur marché qu'autrefois, tout en en retirant une large rémunération, et c'est ainsi que le consommateur lui-même bénéficie de tous les progrès réalisés par la culture.

Cette marche en avant, cette prodigieuse transformation auraient, il faut bien le reconnaître, été impossibles, si le législateur, dans les grands pays agricoles, ne s'était enfin décidé, sous la pression des représentants les plus autorisés de l'agriculture, à rendre le courage et la confiance aux travailleurs de la terre, en leur accordant la même législation protectrice qu'aux industriels et en les mettant en état de lutter à armes égales contre la concurrence étrangère. Car ils ne réclament pas de privilèges ; l'égalité leur suffit.

De cette série d'observations on peut hardiment, je crois, tirer cette conclusion qu'aujourd'hui, un agriculteur intelligent et laborieux, qui connaît bien sa profession, est assuré non seulement de gagner sa vie, mais même de jouir d'un véritable bien-être. Sans doute, il n'arrive pas à la grande fortune comme à la ville ; mais il est sûr de ne pas se ruiner et c'est une compensation qui a sa valeur (*Approbation*).

Je ne fais d'exception en ce moment que pour les malheureux viticulteurs qui, dans beaucoup de pays et surtout en France, sont plongés dans une détresse affreuse qui émeut tous les cœurs, parce qu'elle fait un contraste navrant avec leur brillante prospérité d'autrefois ; mais leur misère relève de causes économiques, politiques et législatives bien plus que de causes d'ordre agricole, et c'est ce qui rend le remède à leurs maux si difficile à appliquer. Il faudra cependant bien qu'on y arrive et on y arrivera certainement.

Mais je reviens à mon sujet et je n'ajoute plus qu'un mot, c'est que la vie des champs ne cesse pas de s'améliorer au point de vue matériel et que l'écart qui séparait autrefois l'existence à la campagne de l'existence à la ville diminue tous les jours. Les fermes ne sont plus des taudis sales et malsains, sans air et sans lumière ; elles sont de plus en plus de petits cottages, agréables à la vue, spacieux et clairs, avec un jardin riant et appétissant ; si le luxe n'y pénètre pas encore, le confort y règne et touche déjà à l'élégance. Dans ce milieu reposant l'agriculteur peut

goûter largement les joies de la famille et savourer tout ce qui fait le charme de l'existence ; il est son maître et il en a le sentiment, il respire l'air pur à pleins poumons et il a sous la main les premières conditions du bonheur, la santé et la bonne humeur.

Je vous en ai assez dit, messieurs, pour vous faire comprendre comment, de plus en plus, la balance des avantages se rétablit au profit de l'agriculture et au détriment de l'industrie. Ce qui achèvera de la faire pencher, ce sera le retour à la terre des grands propriétaires et des bourgeois qui, eux aussi, se sont laissé hypnotiser par le luxe et les plaisirs frelatés de la ville et qui ont eu le tort de donner les premiers le mauvais exemple en abandonnant la campagne pour la ville (*Assentiment*).

Eux aussi ont fait l'expérience à leurs dépens, et ils en sont revenus la tête basse, en murmurant leur *mea culpa*. Ils ont fini par comprendre qu'en s'éloignant de la terre, ils avaient lâché la proie pour l'ombre, que la fièvre des grandes villes était malsaine et que le bonheur qu'on y cherchait n'était qu'un pur mirage. Mais, ce qui les a surtout réconciliés avec la terre, c'est le progrès incessant et grandiose de la science agricole qui a atteint une telle hauteur qu'on peut dire d'elle qu'elle est vraiment devenue la reine de toutes les sciences. Il n'en est pas une, en effet, qui ne converge vers l'agriculture pour lui fournir soit une direction, soit des moyens d'application.

L'agronome moderne devient ainsi de plus en plus un homme complet, embrassant de son regard tous les horizons de l'intelligence humaine et s'élevant de plus en plus sur l'échelle sociale. Ceux qui seraient tentés d'en douter n'auraient qu'à jeter les yeux sur cette grande et imposante assemblée devant laquelle j'ai l'honneur de parler et à parcourir la liste des hommes illustres, des savants, des penseurs, des économistes, des hommes d'État qui ont tenu à se ranger aujourd'hui sous la bannière de l'agriculture et à célébrer dans une magnifique cérémonie la religion de la terre. Dans un instant, toujours grâce à la science, l'étincelle partie d'ici s'en ira répandre dans toutes les parties du monde la bonne nouvelle que les grands amis de la terre se sont réunis dans ce beau pays et que tous, sans distinction de nationalité, ont mis en commun leurs connaissances et leur expérience pour travailler d'un même cœur à la prospérité et au bonheur de tous les humains qui gagnent leur vie à la sueur de leur front (*Applaudissements unanimes, longues acclamations*).

Le Dr Hermann von Schullern lit ensuite deux intéressants rapports sur des sujets techniques.

La plus grosse partie du volume est remplie par le compte rendu des travaux des onze sections ci-dessus énoncées.

SECTION I

ÉCONOMIE RURALE

La première section a eu à discuter les questions suivantes :

1° *Réglementation internationale des marchés à terme.*

Trois rapports ont été fournis, l'un par le comte ZELENSKI, membre de la Chambre des Magnats, vice-président de la Société hongroise d'agriculture, l'autre par le comte KOLOWRAT-KRAKOWSKY, de Vienne, un troisième par M. D'EHRENFELS.

2° *Liaison des congrès internationaux d'agriculture avec l'Institut agricole de Rome.*

Sur cette question, le Dr RŒSICKE-GÖRSDORF a publié un travail dont nous donnons plus loin les conclusions.

3° *Conditions de la conservation de la classe rurale.*

MM. le Dr Karl VON GRABMAYR, de Vienne; le Dr Karl HOFFMEISTER, de Vienne ; le comte KUEFSTEIN ; le directeur GRIMM, ont lu des rapports.

4° *Étude comparée de l'imposition du rendement de l'agriculture.*

Le professeur Dr VON HECKEL a traité la question d'une manière générale ; le Dr J.-R. VON BAUER s'est placé au point de vue spécial des divers États de l'ancien monde, et le Dr H. HÖFFLINGER a étudié la question dans les États-Unis de l'Amérique du Nord. M. MARTENS s'est occupé du dégrèvement du sol en Belgique.

5° Enfin, le dernier point discuté a été celui des *ouvriers agricoles au point de vue international.*

Le Dr Hermann VON SCHULLERN, de Vienne, et le Dr HORACEK, de Prague, ont déposé des rapports ; plusieurs autres travaux sur cette question, qui prend de jour en jour plus d'importance, n'ont pu être

imprimés à cause de leur envoi tardif. Toute une séance a été consacrée à la discussion des moyens les plus propres à parer à la pénurie des travailleurs agricoles.

Nous donnons les conclusions des rapporteurs sur ces diverses questions, et ceux des rapports qui ont été publiés en français.

I — Réglementation internationale des marchés à terme

a) Voici les conclusions du rapport du comte Zelenski :

« D'après ce qui précède, je me permets de soumettre aux membres du VIII[e] Congrès international d'agriculture les propositions suivantes :

« Le VIII[e] Congrès international agricole demande que, dans les pays où la spéculation des marchés à terme sans couverture vient d'être interdite, les agriculteurs s'efforcent d'empêcher l'abrogation de cette loi. Mais si la loi actuellement en vigueur devait être modifiée, il faudrait agir de manière que cela ne se produisît qu'en vue de restreindre davantage encore, par la nouvelle loi, la spéculation de bourse.

« Le congrès invite les agriculteurs des pays dans lesquels la spéculation des marchés à terme sans couverture est encore en usage, à employer tous les moyens possibles pour qu'elle soit interdite, et le plus tôt sera le meilleur.

« Le congrès juge désirable que, pour les produits agricoles, les cours des prix soient fixés à l'avenir, autant que possible, par les organes des producteurs et non par le commerce, comme cela a été pratiqué jusqu'ici. »

b) Rapport du comte Kolowrat-Krakowsky :

« Le rapport du comte Zelenski ayant traité d'une façon très approfondie le caractère nuisible de la spéculation à terme dans les grains, il ne me reste plus, en qualité de co-rapporteur, qu'à toucher quelques questions qu'il a bien abordées en partie, mais qui, à mon avis, méritent sous un certain rapport d'être étudiées plus longuement.

« Tout agriculteur praticien est renseigné sur le caractère nuisible des marchés à terme pour les grains, même s'il n'a pas été initié aux procédés compliqués et aux artifices raffinés de la technique des marchés à terme et à découvert. Nous, agriculteurs, nous avons ressenti amèrement ce caractère nuisible de la spéculation à terme dans les grains et dans les farines, et la baisse des prix de nos produits, qui n'était qu'artificielle, nous a révélé l'influence funeste de cette institution.

« Si, souvent, le profane n'est pas en état de s'expliquer les causes de certaines maladies, il se rend tout de même bien compte, tel qu'un homme expérimenté, de ce qui peut être nuisible à sa santé. La même chose peut se dire des marchés à terme et à découvert dans les grains. Nous avons pu observer, et ceci est la preuve incontestable de leur nocuité, que les produits agricoles qui ne sont pas assujettis à cette funeste spéculation de bourse accusent un mouvement constant et uniforme dans leurs prix.

« Pas de fluctuations, d'écarts de prix comportant plusieurs positions dans quinze jours, mais une ligne régulière dans le schéma de la fixation des prix. L'orge nous en fournit un exemple classique en ce sens que les cotes durant une année, c'est-à-dire d'une récolte à l'autre, accusent une moyenne résultant de prix dont le maximum ne diffère que légèrement du minimum.

« La raison pour laquelle l'orge ne peut pas être admise dans la spéculation à terme doit être cherchée dans le fait qu'elle est vendue exclusivement d'après échantillon et qu'ainsi le prix n'en peut être fixé que sur base de la qualité. C'est donc parce qu'elle n'est pas fongible, c'est-à-dire ne rentre pas dans la masse générale d'une sorte de grain, qu'elle ne se prête pas à la spéculation comme le froment, le seigle et l'avoine. C'est le bas prix de ces denrées usuelles qui a eu à soutenir la lutte la plus acharnée de la part des agriculteurs et même de ceux qui ne sont pas des ennemis déclarés de la spéculation. Il est vrai que ce produit était de qualité si inférieure et accusait un tel pourcentage d'impuretés que le commerce ne pouvait réellement l'utiliser. Et pourtant le prix de ce froment de rebut, appelé froment d'usage, servait de base pour la fixation du prix du froment de qualité. Les enquêtes sur les marchés à terme dans les grains faites en

Allemagne et en Autriche, de même que l'opinion générale dans les milieux commerçants et meuniers qui pratiquent le commerce effectif, s'accordaient à déclarer que le produit d'usage ne sert qu'à la spéculation, mais pas à la consommation pratique. Si donc une institution comme l'est la bourse à terme des grains n'existe que pour la spéculation, elle n'a pas raison d'être. Aussi les défenseurs de l'utilité de la bourse aux grains ne peuvent-ils toujours que répéter pour sa défense qu'elle présente au commerce un sûr garant contre les écarts de prix. C'est là un argument très curieux et certainement unique dans le commerce, si l'on envisage que des milliers d'articles industriels dont le commerce doit forcément s'occuper ne possèdent pas cette institution de garantie.

« Ces messieurs oublient tout à fait que ce qui garantit le marchand à terme ruine le producteur. C'est ce que nous allons démontrer brièvement. Le marchand à terme qui achète du froment en province effectivement à longue vue le vend, si possible, immédiatement à la bourse au même prix comme effet-papier. Plus il achète effectivement et plus il vend fictivement. Par là précisément le producteur perd l'avantage qui dériverait pour lui de ce nouvel achat, il ne participe pas à l'augmentation de prix que provoquent naturellement dans la vie pratique l'offre et l'achat, quand, comme on dit, une marchandise est livrée au marché. L'objection que l'on achète aussi le blé sur effet n'est pas fondée, car les ventes de denrées-papier offrent encore des avantages au spéculateur même à des prix en baisse. Les prix du froment fléchissent-ils beaucoup, il peut alors accentuer encore ce fléchissement en offrant son froment acheté effectivement et se rattraper à la limite qui lui semblera bonne. Le prix du grain effectif monte-t-il au contraire, alors il y gagne effectivement plus qu'il ne perd lors d'une hausse en comblant le vide fait par ses ventes. Ce sont précisément la vente permanente et l'avantage qu'a le baissier, grâce à la technique de la bourse, qui causent les dommages considérables dont *seuls* les agriculteurs sont atteints.

« Les observations des dix dernières années accusent aussi dans les prix des bourses une tendance permanente à la baisse à laquelle on ne peut opposer que quelques rares périodes de hausse.

« Il y a encore une autre circonstance qui favorise la tendance à la

baisse, c'est que le privilège de la bourse n'est que pour le baissier, qui trouve précisément dans les usages de la bourse l'appui le plus puissant pour sa spéculation.

« Ceci est amplement démontré par le fait que le droit de livraison dans les intimations n'est reconnu qu'au vendeur. Le droit d'offrir la marchandise effective et de contraindre l'acheteur à la prendre n'est, par contre, pas reconnu à l'acheteur. Il ne peut pas, par exemple, exiger le grain acheté pour le terme de mai, mais le vendeur a le droit de payer la différence. Autrement dit, la grande injustice, je dirai même la plus grande injustice que nous devions aux usages de la bourse, c'est que les droits du vendeur et ceux de l'acheteur ne sont pas les mêmes.

« Il ressort de là, avec évidence, que la bourse à terme des grains ne répond qu'aux besoins du spéculateur. C'est donc avec raison que les bourses sont attaquées par tous les milieux qui sont contraints de traiter à terme ou au comptant avec la marchandise effective et dans toutes les enquêtes il fut admis par les grands minotiers que même la garantie tant prisée, assurée par la bourse, ne leur est imposée, abstraction faite de son succès problématique, que parce que les autres moulins de la concurrence font de même.

« On remarquera d'ailleurs que ladite garantie ne fonctionne pas efficacement dans tous les cas, mais, au contraire, seulement en temps normal. Dans les temps agités, elle n'aide plus en rien.

« Il est singulier que le public soit si ignorant en ce qui concerne les marchés à terme pour les grains. La presse et le public croient toujours que les attaques des agriculteurs contre la spéculation à terme ne sont pas fondées et émanent d'un sentiment d'égoïsme, car l'institution des bourses est soi-disant un moyen d'animer le trafic et le commerce. Cette opinion qui veut faire croire que les bourses à terme des grains sont identiques aux bourses d'effets est absolument fausse.

« Il est bien facile de prouver la justesse de mon assertion. Il est impossible, dans les bourses d'effets, de traiter de telles affaires, de provoquer de tels mouvements de baisse ou de hausse, parce que la marchandise est entièrement autre. La hausse, de même que la baisse, d'un effet, sont limitées à un certain chiffre. Par exemple, on

ne peut pas spéculer à la baisse sur des actions de crédit jusqu'à l'infini parce qu'un nombre bien limité en a été émis, on ne peut pas vendre trente mille titres s'il n'y en a eu que vingt mille d'émis.

« Entièrement différente est la situation à la bourse à terme des grains, où nous trouvons des stocks de blé illimités, où presque chaque mois voit surgir une nouvelle récolte dans le monde et où nous avons vu, comme il arriva à Chicago, que la production en blé de la moitié du monde fut accaparée par Leiter. Ce sont précisément les quantités illimitées de grain qui constituent le plus grand danger pour les producteurs, car, en effet, il suffit d'une seule dépêche d'un riche spéculateur ou d'un riche syndicat pour faire varier immédiatement de plusieurs points les prix du blé.

« Il est curieux que seuls les spéculateurs parlent des bienfaits de la bourse, alors que les milliers d'agriculteurs qui sont contre la bourse n'arrivent pas à se faire entendre. On répand artificiellement l'idée que, sans la bourse à terme des grains, le commerce des grains ne florirait pas, oubliant tout à fait que beaucoup de pays existent sans posséder de telles bourses et que, sans aller bien loin, les provinces d'Autriche avaient bien leurs bourses aux grains avant la suppression des marchés à terme, où l'on ne traitait toutefois que les transactions effectives, au comptant. Loin de vouloir protester contre de tels centres d'activité commerciale, tout agriculteur comprenant ses intérêts les appuiera et encouragera leur développement. Nous luttons contre le principe de la spéculation et du pari et demandons que ce qui est interdit dans la vie privée ne soit pas toléré dans la vie publique, comme cela est effectivement le cas dans les bourses aux grains.

« Ce serait méconnaître des faits que de vouloir nier que les marchés à terme et à découvert ne sont autre chose que spéculation et pari.

« En supprimant les marchés à terme et à découvert en Allemagne et en Autriche, on a fait un premier pas en vue de l'amélioration du commerce des grains, et les agriculteurs autrichiens peuvent se féliciter d'avoir obtenu ce succès, car précisément cette année a accusé, en dépit de l'énorme récolte, une fermeté incroyable dans les prix, ce qui, certainement, n'eût pas été le cas si les marchés à terme et à dé-

couvert avaient encore existé. La réforme autrichienne ne suffit pas toutefois à assainir le commerce international des grains.

« Ce serait justement au congrès international de Vienne d'offrir l'occasion de mettre fin aux machinations funestes de la spéculation à terme et à découvert internationale et d'atteindre ce que nous convoitons tous, c'est-à-dire de la constance dans les prix des grains, de façon que les hausses et baisses subites soient rendues impossibles.

« Il n'est point juste de prétendre que nous nous promettons un âge d'or de l'abolition de la spéculation à terme et à découvert. Ce que nous demandons, c'est de la justice pour le producteur comme pour le consommateur. Nous voulons une offre naturelle, une demande naturelle, non influencées par une spéculation effrénée ou, autrement dit, de la justice pour le consommateur comme pour le producteur.

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture décide que tous les agriculteurs, quelle qu'en soit la nationalité, doivent faire de la propagande en vue de l'abolition des marchés à terme et à découvert en grains et en farines. »

c) Voici les conclusions du rapport de M. D'EHRENFELS :

« Le rapporteur conclut que le VIIIe Congrès international d'agriculture veuille statuer :

« Il n'existe guère une autre question touchant toute l'agriculture internationale pour laquelle il s'impose davantage de procéder d'un accord commun en vue d'assurer promptement et — pour prévenir les graves dommages que subiraient les États qui auraient déjà supprimé les marchés à terme — simultanément l'abolition des marchés à terme dans tous les États. Si l'on agissait autrement, les États qui ont devancé les autres dans la suppression des marchés à terme se verraient bientôt contraints (en raison de leur isolement et, par suite, de l'inefficacité de l'interdiction pour l'agriculture, en face des instances de certaines sphères intéressées aux marchés à terme) de lever cette interdiction, ce qui aurait pour résultat d'anéantir pour un temps indéfini toute perspective d'amélioration des prix pour l'agriculture internationale. »

II — Liaison des congrès internationaux d'agriculture avec l'Institut agricole de Rome [1]

Voici les conclusions du rapporteur :

« 1° Les agriculteurs de tous les pays apprécient avec une vive reconnaissance le haut intérêt pour l'agriculture que Sa Majesté le roi d'Italie a montré par son initiative, ainsi que les gouvernements des États adhérents, par la fondation de l'Institut international d'agriculture. L'agriculture espère que l'institut donnera un résultat satisfaisant, même avec son organisation présente.

« 2° L'organisation actuelle de l'institut, qui n'admet comme membres que les représentants des gouvernements, ne présente pas la forme parfaite d'une organisation conforme au but visé, parce que l'agriculture pratique n'y est ni représentée, ni autorisée à exiger la discussion de certaines questions par l'institut ; enfin, parce qu'elle n'a pas la possibilité d'influencer les décisions de l'institut d'une façon quelconque.

« 3° Une transformation plus favorable ne serait pas obtenue en fondant à côté de l'institut gouvernemental un institut d'agriculture *privé,* si on ne *garantissait pas* à ce dernier l'influence nécessaire sur l'institut gouvernemental.

« 4° Une certaine influence pratique sur les mesures de l'institut gouvernemental serait possible par la communication officielle des décisions des *congrès internationaux d'agriculture.*

« Pour rendre ces décisions plus indépendantes de la place et du pays respectif des congrès, il semble utile de provoquer au sein des congrès des *arrêtés distincts* sur les questions qui devront être soumises à l'Institut d'agriculture à Rome. Les *délégués des organisations d'agriculture* seraient seuls appelés à discuter ces arrêtés spéciaux.

---

(1) Cet Institut a été inauguré en grande pompe à Rome, le 23 mai 1908, en présence du Roi, son fondateur. Il est installé dans un palais neuf admirablement agencé, construit par l'architecte Passerini.

III — Conditions de la conservation de la classe rurale

A) Le Dr Grabmayr condense dans les propositions suivantes les résultats de son long et consciencieux travail :

« I) Il est indispensable, en vue d'assurer l'existence d'une classe rurale saine et forte, de combattre l'endettement hypothécaire croissant des terres des paysans par des mesures législatives et administratives propres à cet effet. L'action à entreprendre dans l'intérêt public, en vue de dégrever le terrain, doit en premier lieu se donner pour but de libérer les terres des paysans de toutes les hypothèques dépassant la limite de prêts pratiquée par les instituts de crédit reconnus solides. A cet effet, on procédera, à l'aide des instituts de crédit foncier, à une transformation aussi générale que possible de toutes les hypothèques rurales en annuités non remboursables (rentes d'amortissement).

« II) Là où il y aura des organisations satisfaisantes pour assurer le crédit réel et personnel, on disposera législativement que de nouvelles hypothèques rurales ne pourront être créées que dans la forme d'annuités non remboursables (rentes d'amortissement). Non seulement les hypothèques contractuelles devront tomber sous le coup de cette restriction légale, mais aussi les hypothèques exécutives.

« Des exceptions à cette règle ne seront admises que dans les successions et dans les cessions de biens en faveur de proches parents du testateur ou du cédant.

« III) Dans les territoires où la transmission indivise héréditaire des biens à un héritier répond aux usages existants, il s'impose de régler légalement la question des successions selon cet usage. Pour les biens de cette catégorie, on n'admettra des hypothèques d'accommodement que dans la forme de rentes d'amortissement, tout en veillant à ce que l'amortissement capitaliste de ces rentes soit rendu possible par un institut de crédit foncier. »

B) Voici les conclusions du rapport du Dr Hoffmeister, de Vienne :

« Le rapporteur conclut à la motion suivante : Le VIIIe Congrès in-

ternational d'agriculture, siégeant à Vienne, est invité à statuer sur ce qui suit :

« L'existence de la classe rurale est une condition absolument indispensable à la vie économique et politique des États ; comme moyens propres à assurer l'existence de la classe rurale, il faut envisager :

« 1° Une politique agraire bien comprise en vue d'établir un rendement satisfaisant pour l'exploitation agricole, attendu que la disproportion actuelle entre l'exploitation industrielle (et son taux d'intérêt) et le rendement des exploitations agricoles (et son taux d'intérêt) constitue un grave danger, notamment en ce qui regarde l'existence de la petite et de la moyenne propriété rurale. Pour réaliser un rendement suffisant des exploitations agricoles, on envisagera :

« *a*) Avant tout une politique commerciale éclairée ;

« *b*) Des tarifs justes ayant, d'une part, pour idéal l'introduction d'un tarif unitaire par kilomètre et, d'autre part, la création d'un tarif de taxation établissant une différence entre la matière brute et le produit manufacturé ;

« *c*) La consolidation de l'influence des producteurs sur les prix du marché en abolissant internationalement la forme de commerce actuelle qui paralyse cette influence, savoir : les marchés à terme, les usages de bourses, etc., nuisibles aux producteurs, ainsi qu'en concentrant le plus possible les offres des producteurs par la création de syndicats coopératifs auxquels se rattacherait une grande organisation de crédit (banques) pour satisfaire aux besoins d'argent des syndiqués, sans qu'ils soient obligés de jeter leurs produits sur le marché à de mauvais prix immédiatement après la récolte ; enfin en établissant une statistique de production dont la publication aurait lieu après la récolte et en assurant la cote exacte et aussi fréquente que possible des prix dans les différents marchés publics (pas seulement dans les bourses).

« 2° L'établissement facile et modique de l'exploitation pour le propriétaire individuellement :

« *a*) En consolidant le crédit personnel en vue de la création du capital roulant nécessaire, de préférence par l'action coopérative (caisses Raiffeisen) ;

« *b*) En écartant l'endettement hypothécaire (rapport du Dr von Grabmayr) ;

« *c*) En arrondissant la propriété rurale par le moyen des remembrements ;

« *d*) En empêchant les boisements excessifs qui sont pratiqués habituellement, notamment dans les Alpes, et qui menacent toute l'exploitation alpestre, ainsi qu'en régularisant les droits de jouissance communs, éventuellement aussi en répartissant les terrains cultivés en commun ;

« *e*) En créant des organisations qui auraient pour mission de procurer des ouvriers agricoles et d'améliorer leur sort par les avantages dont jouissent aujourd'hui les ouvriers industriels (caisse de malades, assurance contre les accidents et la vieillesse et pension en cas d'invalidité). La réalisation de ces institutions d'assistance pour les ouvriers, qui constituent nécessairement une charge assez forte pour les patrons ruraux, ne pourra toutefois être assurée qu'autant que le rendement des exploitations agricoles sera plus considérable. Dans les régions d'exploitation en grand, où un besoin pressant d'ouvriers se fait sentir par suite du manque de petites exploitations et, par conséquent, d'ouvriers locaux, on devra les créer en favorisant la fondation des petites exploitations.

« 3° La garantie d'existence des biens ruraux déjà existants :

« *a*) En créant un droit de glèbe (système des biens indivisibles) ;

« *b*) En créant un droit de succession rural qui favoriserait l'héritier du bien indivisible par rapport aux frères et sœurs, qui seraient dédommagés par des indemnités en argent ;

« *c*) En introduisant une limite d'endettement maintenue aussi basse que possible, ce qui exigerait toutefois la monopolisation du crédit hypothécaire à accorder sur les biens ruraux par des instituts hypothécaires nationaux.

« Les mesures indiquées sous *a*) jusqu'à *c*) sont reconnues par le congrès comme absolument nécessaires pour assurer l'existence de la classe rurale ; c'est à leur réalisation qu'on devra attacher la plus grande importance, même si l'on devait, dans les pays où la population rurale défendrait avec opiniâtreté la liberté de possession déjà existante, user des plus grands égards et n'agir que progressivement ;

« *d*) En procédant éventuellement à une nouvelle réglementation du droit de chasse dans les pays où, comme c'est le cas dans diffé-

rentes régions des Alpes, par exemple, la jouissance du droit de chasse est rendue dépendante de la possession d'un bien d'une certaine étendue, ce qui constitue un préjudice regrettable pour les paysans en face du capital mobile des citadins qui aspirent à s'approprier un terrain de chasse.

« 4° La création de propriétés paysannes en vue d'assurer l'établissement et le maintien de la population rurale par l'institution de biens à annuités. »

C) Rapport du comte Kuefstein :

« I) L'exploitation du sol fournit les moyens d'alimentation nécessaires à la vie, ainsi que les matières brutes élaborées par l'industrie, c'est-à-dire les éléments indispensables à l'existence économique de la société ; elle est par conséquent la base économique de la société civile.

« II) L'expérience enseigne que les conditions les plus propres à une prospérité générale et durable se trouvent dans une juste proportion d'exploitations agricoles grandes, moyennes et petites, proportion dont il va de soi que le contingent principal doit être fourni par des familles paysannes indépendantes cultivant un sol à elles, attendu que ce sont elles qui, par l'excédent de leur descendance, effectuent l'apport d'éléments nouveaux à la société, la conservent, l'accroissent.

« III) Pareillement, l'expérience démontre ce fait fondé sur la nature de l'homme, que la transmission héréditaire de la propriété dans une même famille est un stimulant essentiel en vue de la conservation et de l'accroissement de la capacité productive du sol, ainsi qu'en vue de l'amélioration de la propriété, fait dont la conséquence est, pour le profit de la société civile entière, un plus grand apport de produits sur le marché.

« IV) En considération de ces faits et attendu, par ailleurs, que l'exploitation du sol s'accomplit dans un ensemble de conditions qui la différencie absolument des autres branches de l'activité, elle exige, aussi bien au point de vue économique qu'au point de vue juridique, un traitement absolument distinct.

« V) De là la nécessité d'une action visant en particulier les buts suivants :

« *a*) Que les familles paysannes établies sur un sol à elles et l'ex-

ploitant, familles constituant la souche primordiale de la société, soient conservées économiquement vigoureuses et pourvues de leur capacité productive ;

« *b*) Par suite, les conditions d'écoulement des produits agricoles doivent être réglementées rationnellement (fixation des cours du marché par les tarifs douaniers et restriction du courtage intermédiaire, statistique de la production, notation des prix, etc.) ;

« *c*) Toutes les améliorations des procédés d'exploitation doivent être favorisées ;

« *d*) D'autre part, les propriétés familiales paysannes doivent être préservées soit de l'absorption en un tout, soit du morcellement effectué par la spéculation ;

« *e*) En conséquence, nécessité de poursuivre la formation de biens paysans indivisibles, constitués par législation spéciale, et l'introduction des biens à annuités, selon l'exemple de la Galicie ;

« *f*) L'obèrement du sol étant la source ou l'aggravation de la plupart des périls, il est de toute nécessité de poser des limites rationnelles, principalement au grèvement hypothécaire. Toute mesure susceptible de coopérer à ce résultat doit être accueillie avec joie.

En particulier, la faculté de consentir le prêt hypothécaire devrait être réservée à des établissements de crédit de l'État ou à des établissements spécialement autorisés et sous le contrôle de l'Etat. La limite de grèvement devrait être ou bien explicitement stipulée, ou bien déterminée, de fait, par des dispositions spéciales réglementant le crédit. Un réseau général d'institutions de crédit selon le système Raiffeisen, reliées à un établissement central et surveillées par l'autorité, aurait à pourvoir aux besoins du crédit personnel ;

« *g*) Lors de la transmission des biens aux héritiers (soit entre vifs, soit après décès), il devra constamment être tenu compte de ce qu'en règle générale le preneur de l'exploitation agricole est tenu d'employer toute son activité à tirer du bien par lui repris, non seulement l'entretien de sa propre existence, mais, en plus, la rente imputable aux parts des autres ayants droit, alors que ces derniers restent libres de consacrer leur activité entière uniquement à leurs propres besoins. »

D) Conclusions du rapport de M. Grimm :

« D'après les explications qui précèdent, nous nous permettons de présenter au VIIIe Congrès international d'agriculture les conclusions suivantes :

« Pour la conservation de la classe rurale, il est absolument nécessaire, en dehors des efforts tentés pour l'amortissement des dettes, d'augmenter le bénéfice net de l'agriculture.

« Pour l'augmentation du bénéfice net de l'agriculture dans les régions des Alpes, voici ce qui est spécialement recommandable :

« 1° Généralisation et amélioration de l'instruction professionnelle de l'agriculture ;

« 2° Aplanissement des difficultés provenant du manque de domestiques, par la création de pensions convenables de retraites pour la vieillesse en faveur de la classe des domestiques agricoles et création de la possibilité pour les travailleurs d'avoir leur propre ménage ;

« 3° Amélioration de tout ce qui se rapporte aux voies de communication. »

On peut se rendre compte, par le nombre et l'importance des rapports sur cette question des moyens les plus propres à assurer le bien-être et, par suite, le maintien, voire l'augmentation de la classe rurale, combien, en Autriche et en Allemagne comme en France, ce point, si important pour la prospérité agricole de tous les pays, donne de soucis aux esprits prévoyants, aux économistes avisés.

IV — Étude comparée de l'imposition du rendement de l'agriculture

a) Voici les conclusions des rapports des Drs von Heckel et von Bauer :

« La forme typique de l'imposition sur les produits de l'agriculture est l'impôt foncier. Les productions et les occupations accessoires qui se rapportent à l'agriculture sont pour la plupart soumises à l'impôt sur les recettes professionnelles ou sur le revenu, dès que, sortant du

cadre de la production primitive, elles affectent un caractère industriel.

« L'impôt foncier, établi généralement sur les données cadastrales, est un impôt atteignant le rendement net, çà et là et isolément une combinaison d'imposition du rendement net et du rendement brut ou un complément de l'impôt général sur le revenu, sous forme d'imposition préalable ou préventive du revenu découlant de la propriété foncière : en d'autres termes, une part intégrante de l'impôt sur la richesse.

« Régulièrement il est prélevé comme impôt de contingent avec répartition, rarement comme impôt affectant la qualité.

« Dans quelques pays, son prélèvement sous forme d'impôt d'État n'est plus en vigueur, mais est délégué aux communes ou à d'autres corporations administratives autonomes. »

b) Rapport de M. Martens sur le *dégrèvement du sol en Belgique :*

« Parmi les questions que la commission internationale d'agriculture se proposait de traiter au congrès de Vienne, figure, dans la première section, le dégrèvement du sol.

« S'il est une matière qui offre un caractère vraiment international, tout en présentant un intérêt agricole considérable, c'est bien la question des impôts grevant le sol en général.

« Aussi, lorsque l'idée nous est venue de traiter cette question, nous sommes-nous d'abord attaché à obtenir des renseignements précis sur les impôts de toute nature grevant les immeubles et les biens mobiliers dans les différents pays de l'Europe.

« A cet effet, nous nous sommes adressé à plusieurs librairies nationales, ainsi qu'aux ministères de l'agriculture et des affaires étrangères de Belgique, aux fins d'obtenir un ouvrage ou un recueil dans lequel nous aurions pu trouver les renseignements désirés.

« Malheureusement, toutes ces recherches n'ont pas donné le résultat voulu. Nous avons cependant reçu plusieurs documents, mais les renseignements qu'ils contiennent sont si multiples et si peu coordonnés, que nous aurions dû consacrer plusieurs semaines à les compulser pour en tirer quelque utilité.

« Force nous est donc, et bien à regret, de nous borner à indiquer

les impôts qui frappent le sol en Belgique, de les comparer à ceux qui grèvent les biens mobiliers et d'en tirer des conclusions ; nous supposons que celles-ci offriront encore un intérêt international, car il est à présumer que la situation que nous constaterons exister en Belgique est à peu près la même que celle des autres États.

« Le sol et tous les immeubles en général sont grevés d'un triple impôt :

« 1° Un droit de mutation de 6f75 par 100 francs de valeur sur toute vente ou transmission d'un immeuble entre vifs ;

« 2° Un droit de succession chaque fois qu'un immeuble, par suite de décès, passe à une autre personne. Ce droit varie de 1,40 à 13,80 °/o ;

« 3° L'impôt ou contribution foncière, que tout propriétaire doit payer annuellement. Il est de 7 °/o du revenu présumé.

« Les deux premiers impôts frappent le capital, le dernier atteint le revenu.

« De plus, presque toutes les administrations communales et provinciales frappent les immeubles d'une contribution annuelle atteignant jusqu'à 7 °/o, soit le même taux que celui qui doit être payé à l'État.

« Nous restons en dessous de la vérité en disant qu'en Belgique la propriété immobilière paie, chaque année, en moyenne, un impôt de 10 °/o du revenu.

« Le tableau comparatif suivant indique les différences entre l'impôt grevant les immeubles et celui frappant les biens mobiliers.

DROITS sur les transmissions entre vifs			DROITS DE SUCCESSION			CONTRIBUTIONS annuelles	
			Ligne directe				
Objets mobiliers	Créances	Immeubles	Meubles	Immeubles	Ligne collatérale	Biens mobiliers	Immeubles
2f 60	1f 40	6f 75	»	1f 40	Les droits varient de 6f 80 à 13f 80 suivant la parenté et sont les mêmes pour tous les biens.	»	7 °/o du revenu

« Il résulte de l'examen de ces chiffres que :

« 1° Pour les mutations et ventes entre vifs, les immeubles sont imposés 3,35 contre 1 pour les biens mobiliers ;

« 2° Pour les transmissions par suite de décès en ligne directe, les immeubles paient 1,40 °/₀ et les biens mobiliers 0, tandis que pour les successions en ligne collatérale, les deux valeurs sont placées sur le même pied ;

« 3° Pour les contributions annuelles, les valeurs mobilières ne paient rien, tandis que les valeurs immobilières sont grevées de 7 °/₀ de leur revenu et même de 10 °/₀, en y comprenant les centimes additionnels levés par les administrations provinciales et communales.

« Cette différence de traitement ne se justifie à aucun point de vue et porte de très graves préjudices aux exploitants et aux propriétaires d'immeubles.

« L'impôt trouve sa justification dans le fait que l'État a besoin de ressources pour assurer à tous la protection de leurs biens et de leurs personnes.

« Mais les biens mobiliers ont bien plus besoin de cette protection que les immeubles, car leur nature même les expose à bien plus de dangers. Je n'ai aucune crainte que l'on me vole mon champ, mais, chaque jour et chaque nuit, je puis être privé de mon portefeuille et de mes valeurs mobilières. Comme propriétaire de biens mobiliers, j'ai donc beaucoup plus d'intérêt à l'organisation d'une bonne police que mes collègues immobiliers ; cependant, quand il s'agit de payer les frais de cette police, le propriétaire immobilier supporte à peu près le tout et son collègue mobilier presque rien !

« Mais cette différence, déjà si choquante, paraît peu importante lorsque l'on fait la comparaison entre les dépenses sacrifiées par l'État pour favoriser et assurer le développement de l'industrie et de la fortune mobilière, et celles qu'il fait en faveur de la propriété immobilière et de l'agriculture.

« Seulement ceci nous éloignerait de notre sujet : dégrèvement du sol, et nous ne traiterons cette question si large que dans quelques lignes. L'industrie qui met en valeur les produits mobiliers jouit de toutes les faveurs du législateur. Protégée intérieurement et extérieu-

rement, affranchie de tout impôt ou ne payant qu'un impôt dérisoire en comparaison de celui payé par le sol, l'industrie a réalisé, depuis un demi-siècle, des progrès dépassant toute comparaison avec celui du sol. La fortune industrielle et mobilière, presque nulle il y a un siècle, dépasse actuellement des milliers de fois la fortune immobilière, et ses bénéfices annuels peuvent être évalués en moyenne à 20 °/₀ de son capital, tandis que la fortune immobilière produit à peine 3 °/₀.

« Nonobstant cette différence des résultats acquis, le sol continue à payer cinq fois plus de contributions que les entreprises industrielles constituées sous forme de sociétés anonymes, tandis que les autres industries ne paient qu'un droit de patente sans importance, et les valeurs de portefeuille ou mobilières rien.

« Le préjudice que cet état de choses cause au sol est énorme, et le plus sérieux est celui qui entrave la libre transmission des immeubles.

« Le droit civil proclame qu'il est d'intérêt public d'assurer la libre circulation, d'une personne à l'autre, de tous les biens qui forment le patrimoine de l'ensemble des citoyens de la nation.

« Toute convention qui soustrait les biens au commerce est déclarée nulle par la loi comme contraire à l'ordre public. Par voie de déduction, nous devons donc dire que, dans la pensée du législateur, toute entrave apportée à cette libre circulation est également contraire aussi à l'ordre public, car, quoique l'entrave n'empêche pas la transmission du bien d'une façon absolue, elle a cependant pour résultat de rendre cette transmission plus difficile et par cela même plus rare.

« Donc la faculté de vendre et d'acheter doit être complète. Cette faculté est d'ordre public, parce qu'elle assure le progrès et la prospérité d'une nation.

« Mais quelle inconséquence ! Le même législateur, qui proclame si haut ce principe, dit immédiatement après : « Chaque fois que vous « userez de cette faculté sacrée, vous paierez une amende de 6f75 « pour 100 francs de la valeur du bien transmis. Le même bien, « revendu dix fois, paiera dix fois cette amende. »

« Et pour accentuer la différence de traitement entre biens meubles et immeubles, l'État ajoute : « Pour la vente de créances, vous ne

« paierez que 1,40 °/₀ ; pour les objets mobiliers, 2,60 °/₀. Mais si vous « vendez un immeuble, vous paierez 6,75 °/₀, soit trois à quatre fois « autant. »

« La transmission ou la vente d'un immeuble, en général, favorise deux personnes : le vendeur et l'acheteur. Mais le fisc, s'emparant de 7 °/₀ environ du prix de vente, prend la plus grande partie de bénéfices que les deux contractants pouvaient réaliser sur la convention, et dès lors celle-ci devient impossible dans bien des cas.

« Le nombre de transactions que les parties se trouvent ainsi dans l'impossibilité de conclure à cause des frais à payer à l'État est très considérable, et le préjudice qu'en subit la généralité, impossible à calculer parce qu'il est le résultat d'une abstention, est certainement très important.

« Un second impôt qui porte un préjudice grave au possesseur du sol, et surtout au petit propriétaire, c'est le droit de 1,40 °/₀ qu'il doit payer chaque fois qu'il veut emprunter sur sa propriété, tandis que le commerçant et l'industriel n'y sont jamais astreints.

« Ces derniers peuvent donc emprunter sur leurs fonds publics et valeurs mobilières tant de fois qu'ils veulent, ils ne doivent rien payer, tandis que le propriétaire du sol doit, pour chaque opération, payer 1,40 °/₀ de droits.

« Il en résulte que les prêts à courte échéance sont impossibles sur immeubles. Or, ces opérations sont les plus avantageuses, et elles seraient faites surtout par le petit propriétaire, si le fisc n'y mettait pas cette entrave de 1,40 °/₀.

« En Hollande, ce droit n'est pas dû, et les prêts hypothécaires s'y négocient et s'y réalisent aussi beaucoup plus.

« Il résulte de cet exposé :

« Que le législateur fiscal a toujours traité le sol, et partant l'agriculture, ce fils aîné de la patrie, comme une marâtre, réservant toutes ses largesses pour les deux autres enfants : le commerce et l'industrie ;

« Que rien ne justifie cette différence de traitement, qu'elle cause de grands préjudices aux exploitants et aux possesseurs du sol, qu'elle en empêche le commerce et la libre circulation, et les place dans

l'impossibilité de faire usage de leurs biens sur le même pied que les industriels et les commerçants ;

« Que, de plus, les exploitants et propriétaires du sol sont astreints, chaque année, à payer à l'État et aux autres administrations publiques jusqu'à 10 °/₀ de leurs revenus, tandis que leurs confrères mobiliers ne contribuent presque pour rien dans l'entretien du ménage de l'État.

« Nous émettons donc le vœu suivant :

« Que partout l'État place sur le même pied les immeubles et les biens mobiliers au point de vue de l'impôt dont sont grevés les ventes et mutations entre vifs, les prêts, les transmissions par décès et les contributions annuelles. »

SECTION II

ENSEIGNEMENT AGRICOLE ET FORESTIER

(*Démonstrations et expériences*)

La section II a eu à discuter les questions suivantes :

1° *Sur l'organisation la plus pratique pour l'enseignement agricole supérieur.*

Le rapport a été présenté par le Dr H. THIEL, de Berlin.

2° *Rapports entre l'offre et la demande des employés supérieurs dans les exploitations agricoles et forestières.*

Deux rapports, l'un du Dr BŒTTGER, l'autre de M. V. EGGER-MÖLLWALD, tous deux de Vienne.

3° *Y a-t-il lieu d'exiger légalement un certificat d'aptitude pour les directeurs des exploitations agricoles et forestières ?*

Rapporteurs : le baron DE HAERDTL, le Pr VON GUTTENBERG et M. VON JAROSCHKA, tous trois Autrichiens.

4° *De l'expérimentation dans les écoles moyennes d'agriculture comme moyen d'enseignement et objet d'étude.*

Rapporteur : le Pr SCHINDLER, de Brünn.

5° *Création d'un enseignement agricole et forestier dans les écoles primaires et secondaires.*

Rapporteur : M. JUGOVIZ, directeur de l'institut forestier pour les Alpes autrichiennes à Bruck a. d. M.

6° *L'éducation agricole et ménagère des femmes.*

Rapporteurs : le Dr V. BARATTA, à Budischau ; M. DE VUYST, inspecteur principal de l'agriculture à Bruxelles.

7° *Instruction agricole des soldats.*

Rapporteur : Dr NAZZARI, chef de division au ministère de l'agriculture d'Italie.

8° *Comment on pourra remplacer dans l'avenir le salpêtre du Chili.*

Rapporteurs : le Pr Dr FRANK, ingénieur à Charlottenburg ; le Pr BIRKELAND, de Christiania.

9° *Quelle est la meilleure organisation des recherches agricoles ?*

Rapporteurs : Dr Ch. TRUE, directeur du bureau des stations d'expériences à Washington ; Pr Dr KOSUTANY, à Budapest ; Dr DAFERT, à Vienne.

10° *Sur la force démonstrative des essais soit en pots, soit en plein champ.*

Rapporteur : M. RAITMAIR, de Vienne.

11° *Statistique et carte des tourbières.*

Rapporteur : Dr BERSCH, à Vienne.

12° *Nouvelles pratiques pour la culture des tourbières.*

Rapporteur : Dr TACKE, à Brême.

13° *L'emploi des condamnés dans la mise en valeur des tourbières.*

Rapporteur : Dr BAUMANN, directeur du bureau de culture des tourbières, à Munich.

14° *Influence de l'origine botanique de la tourbe sur sa composition chimique et ses emplois.*

Rapporteur : Dr ZAILER, à Vienne.

Comme pour la section I, nous allons donner les conclusions des rapporteurs et publier *in extenso* les rapports écrits en langue française.

Nous ferons de même pour les onze sections, de façon que le lecteur puisse se faire une idée des questions qui préoccupent le monde agricole et des moyens que l'on suggère pour les résoudre ; nous voulons lui donner une représentation aussi fidèle que possible de ce qui s'est passé à ces importantes assises de l'agriculture mondiale.

I — Sur l'organisation la plus pratique pour l'enseignement agricole

Rapport de M. le Dr H. Thiel, à Berlin :

« Vu l'abondance des questions se rattachant à la matière susmentionnée, et eu égard à la brièveté prescrite pour ces rapports, nous nous bornerons à en traiter un seul côté : l'organisation des écoles en question, et cela avec le plus de concision possible.

« Les écoles supérieures d'agriculture doivent poursuivre un double but :

« Servir à l'instruction des étudiants en agriculture ;

« Fournir des établissements d'expérimentation pour favoriser — au moyen d'essais et d'expériences — les branches scientifiques qui se rapportent directement ou indirectement à l'agriculture.

« Ce dernier côté de leur fonctionnement en est peut-être le plus important, parce que les résultats acquis profitent, avec le temps, à tous les agriculteurs, non seulement au petit nombre d'étudiants présents, mais aussi aux agriculteurs praticiens.

« Ces derniers, même sans profondes connaissances scientifiques, ont ainsi la possibilité d'exploiter les résultats de la science et d'imiter les exemples pratiques couronnés de succès.

« C'est à ce point de vue qu'il faut considérer essentiellement l'aménagement et l'installation desdites écoles.

« Or, s'il en est ainsi, pourquoi, en somme, l'agriculteur étudie-t-il ? Beaucoup le font sûrement sans grand profit, soit qu'ils aient étudié trop peu de temps et sans système, soit que les attraits et les plaisirs de la vie d'étudiant les aient détournés des études sérieuses.

« Qui, du reste, ne voudrait parfois accorder au jeune agriculteur, durant quelques semestres de sa jeunesse, le droit de jouir de la liberté académique en compagnie de collègues animés des mêmes sentiments, et de récolter ainsi de beaux souvenirs pour le reste d'une vie pénible, isolée et souvent pleine de privations ?

« Ces souvenirs ne lui apporteront, bien entendu, un bonheur durable que s'ils ne sont pas mêlés aux regrets d'avoir complètement perdu ce temps pour l'instruction professionnelle, ou de s'être

accoutumé à des prétentions et des exigences que la vie d'agriculteur ne peut toujours satisfaire.

« Quiconque n'a pas assez de fermeté de caractère pour combiner l'étude et le plaisir dans de justes proportions, ou ne possède pas les facultés et la bonne volonté de pénétrer à fond les bases scientifiques de la carrière agricole, celui-là fera mieux de rester dans la vie pratique et, s'il veut faire quelque chose de plus profitable pour son instruction professionnelle, de travailler pendant quelque temps dans une maison commerciale de produits agricoles et de banque, afin d'acquérir ce qui, malheureusement, manque à tant d'agriculteurs : une instruction commerciale suffisante.

« Quiconque poursuit réellement une voie scientifique et, par suite, éprouve le besoin d'éclairer les causes théoriques de ses occupations pratiques en suivant les progrès de la science et en s'efforçant d'égaler, en ce qui concerne l'instruction générale, les intelligences d'élite des autres professions, celui-là, dis-je, s'il possède en outre le temps et les moyens, s'il peut prévoir que sa position future, soit comme propriétaire ou fermier, comme employé ou professeur, sera en rapport avec les dépenses faites pour son éducation scientifique et ses prétentions à devenir un homme d'instruction supérieure, celui-là ne devra pas manquer l'occasion d'acquérir une profonde instruction scientifique.

« Malgré tout, il ne sera pas ainsi muni d'une armure efficace vis-à-vis de toutes les exigences de la vie. Même la science la plus approfondie a des bornes et n'est pas infaillible ; l'agriculture, comme toute autre profession, n'est pas seulement une science, mais bien un art.

« A l'aide d'habileté pratique, elle doit puiser dans cette expérience toujours augmentée et vieille de plusieurs milliers d'années et elle y trouvera des façons de faire fort utiles, alors même que la science lui fera défaut.

« La pratique a, du reste, toujours devancé la science et elle le fait encore aujourd'hui, puisqu'elle ne peut attendre que les derniers secrets de la science soient dévoilés. On en peut facilement trouver des exemples dans la théorie de la circulation de l'azote et dans celle de l'alimentation des animaux.

« Les hommes comme les animaux doivent être nourris chaque jour, et les champs alimentés de substances végétales ; malgré l'imperfection et les contradictions des recherches physiologiques, la seule consolation qui nous reste c'est que, dans la vie pratique, il ne s'agit pas de faire tout absolument bien, mais simplement mieux que nos prédécesseurs et nos concurrents ne l'ont fait.

« Or la science peut contribuer à cela pour une part considérable, en nous faisant seulement éviter des erreurs et des méprises positives. Toute étude scientifique aiguise en outre le don d'observation et le coup d'œil critique, empêche de se contenter de l'apparence d'explications plausibles et rend apte ainsi à faire des expériences pratiques vraiment décisives.

« Sa dernière utilité, et non la moins importante, consiste enfin en ce qu'elle donne la faculté de suivre les progrès de la science et de juger, à leur propre valeur, les publications théoriques et pratiques.

« Maintenant, quelles seront les qualités de l'instruction scientifique devant amener à ce résultat ?

« L'agriculture est la plus répandue de toutes les professions, de même qu'elle a aussi été l'origine de toutes les activités professionnelles. Elle est donc en relations plus ou moins proches avec presque toutes les branches de la science.

« Son étude doit, par conséquent, être des plus étendues si l'on veut remonter aux sources et ne pas se contenter de traiter certaines branches de l'exploitation agricole en faisant des incursions plus ou moins approfondies dans les sciences fondamentales ou accessoires.

« Depuis que Liebig a porté de si énergiques attaques contre cette méthode d'enseignement, elle est à peu près abandonnée pour l'instruction agricole supérieure, quoiqu'elle joue parfois encore, dans les cours agricoles spéciaux, un rôle plus grand que celui qui lui revient de droit, entraînant ainsi les étudiants à négliger l'instruction rigoureusement scientifique.

« A la vérité, si cet enseignement scientifique voulait cultiver toutes les sciences qui se rattachent à l'agriculture, ni le temps, ni la capacité des étudiants n'y suffiraient. Par suite, l'on ne pourra jamais traiter à fond la chimie et la physique, la géologie et la miné-

ralogie, toute la botanique, y compris la physiologie des plantes, toute la zoologie, y compris la physiologie des animaux, l'économie politique et la jurisprudence.

« Il faudra plutôt se limiter à une forme adaptée aux besoins de l'instruction agricole. Naturellement il faut que l'étudiant possède dans toutes ces branches une instruction purement scientifique et systématique ; il doit connaître la méthode de l'exploration scientifique proprement dite et apprendre à réfléchir d'après les règles de l'histoire naturelle ou de la jurisprudence.

« Tout cela est parfaitement possible, pourvu que l'on évite d'approfondir toute étude détaillée et qu'on se borne à voir en première ligne ce qui se rapporte plus particulièrement à l'agriculture et, seulement d'une façon secondaire, les autres branches, dans leur rapport avec elle.

« C'est de cette manière qu'il sera possible à l'agriculteur de pénétrer à bref délai et d'une façon suffisante l'essence de la doctrine proprement dite et de s'approprier des connaissances utiles à sa profession.

« De là résulte la nécessité d'instituer des établissements, laboratoires et cours pratiques séparés et adaptés aux besoins de l'étudiant agriculteur. Il ne faudra pas perdre de vue que l'on veut former des agriculteurs et non des physiciens, des chimistes, des économistes, etc.

« Du reste, le programme de la matière scientifique est déjà tellement surchargé, que l'on ne saurait trop conseiller à l'étudiant de concentrer son application, selon ses facultés ou ses goûts, sur des branches particulières, d'approfondir celles-ci plus sérieusement, tout en parcourant les autres.

« Supposant que l'instruction totale des sciences fondamentales et accessoires est donnée par des maîtres qui connaissent l'agriculture et ses besoins, et, par conséquent, en tiennent compte dans leur mode d'enseignement, on pourra, contrairement à la coutume d'aujourd'hui, abréger sans aucun détriment l'instruction agricole proprement dite et confier l'instruction pratique d'agriculture à la pratique elle-même, ainsi qu'à la lecture ou à ces cours spéciaux récemment créés pour agriculteurs.

« En premier lieu, la soi-disant chimie agricole, ce bâtard des matières scientifiques les plus différentes, pourrait ensuite disparaître du plan d'études, car on n'aurait plus besoin de ce pis-aller qui n'a une raison d'être que là où l'étudiant ne peut trouver ce qu'il cherche dans les établissements spéciaux d'histoire naturelle.

« Les véritables cours agricoles pourraient alors écarter tout côté dogmatique et devenir plutôt descriptifs et historiques.

« Cesdits cours pourraient alors, en traitant l'histoire du développement des différentes branches — jusqu'à leur état actuel dans les diverses régions, — démontrer leur corrélation avec les circonstances locales, en déduire des conclusions pratiques, et par là, animer l'esprit individuel des étudiants d'une tout autre façon que ne le pourrait faire n'importe quelle formule ou prescription pratique.

« Non seulement un mode d'instruction ainsi organisé portera de meilleurs fruits pour les étudiants, mais il aura encore l'avantage qu'on ne peut trop apprécier pour le développement de la science agricole et des sciences en rapport avec elle, qu'un grand nombre de savants spécialistes seront amenés par là à se consacrer, dans leurs recherches scientifiques, principalement aux parties de leur ressort qui ont de l'importance pour l'agriculture.

« A cet effet, il est certainement indispensable que sous le rapport de la position officielle, du traitement pécuniaire et des installations, ces chaires d'instruction soient dotées de manière à pouvoir concourir avec toutes les autres institutions scientifiques, car seulement alors, il sera possible de leur procurer des spécialistes éminents — et, sans ces derniers, les meilleures institutions ne servent à rien.

« En face de ces exigences, la question auparavant si chaudement discutée de savoir si l'on doit préférer une institution supérieure agricole à une université, une école agricole indépendante ou une annexée à une école polytechnique supérieure, cette question perd complètement son importance.

« Le résultat désiré peut être obtenu dans toutes ces institutions si les cours et les exercices sont organisés de la manière ci-dessus mentionnée, et si l'établissement est assez grand pour assurer une atmosphère scientifique suffisante, tant aux professeurs qu'aux élèves.

« Toute réunion locale ou organique avec d'autres écoles supérieures scientifiques ne peut naturellement qu'être utile, car elle favorise les relations scientifiques et fournit l'occasion d'une instruction complète. Mais une semblable réunion serait achetée trop cher si on ne voulait point offrir aux étudiants agriculteurs des cours et des exercices pratiques spéciaux dans toutes les branches importantes pour eux.

« Certainement on n'aurait pas, à un moment donné, débattu ces points avec tant de chaleur, si les soi-disant questions de dignité n'y avaient joué un rôle tellement important.

« Cela a été le grand mérite du célèbre maître Kühn d'avoir — en quelque sorte — porté à un très haut degré l'instruction agricole et d'avoir montré par ses éminents travaux de quel traitement scientifique les problèmes agricoles sont susceptibles, et, par cette raison, l'enseignement agricole est digne, sous tous les rapports, d'être représenté à l'université.

« Depuis, les circonstances ont complètement changé. On a fait disparaître le monopole des universités qui avaient été jusqu'alors les seules et les plus hautes pépinières des sciences.

« Vu l'épanouissement des écoles polytechniques et des écoles spéciales, l'admission à l'université a cessé d'être la plus haute distinction ou le plus grand honneur scientifique.

« La technique de toutes les professions s'est aussi émancipée scientifiquement, et elle possède des écoles d'instruction qui ne le cèdent en rien à l'université.

« On peut donc abandonner toute discussion sur ce point et rivaliser mutuellement pour mieux atteindre le but.

« A ce sujet, la façon d'agir à Vienne mérite d'être particulièrement considérée.

« Une institution qui comprend, comme ici, les études forestières et agricoles, si étroitement liées entre elles, et de plus toutes les autres branches se rattachant à l'agriculture, branches enracinées sur le même terrain, une semblable institution peut, sous tous rapports, réclamer le titre de véritable école supérieure d'agriculture.

« A tous les points de vue, elle est capable de faire peser dans la

balance un poids scientifique suffisant pour maintenir son rang à côté de toutes les hautes écoles.

« Pour résumer ici l'essence des opinions exposées si brièvement dans le présent rapport, disons que :

« L'instruction agricole supérieure réclame, pour toutes les branches fondamentales et accessoires, des établissements d'instruction, laboratoires spéciaux et autres institutions destinées à l'enseignement.

« Si ces écoles sont convenablement installées et si dans les établissements mêmes ou dans leur affiliation à d'autres écoles, il y a possibilité pour l'étudiant de s'approprier une instruction générale, il est évidemment d'une importance secondaire que l'institution soit indépendante ou qu'elle fasse partie d'une autre école supérieure. »

II — Rapports entre l'offre et la demande des employés supérieurs dans les exploitations agricoles et forestières

a) Conclusions du rapport de M. Egger-Möllwald :

« En principe, il est fort regrettable, au point de vue de l'économie nationale, que, par suite de circonstances défavorables, un grand nombre de ceux qui ont dépensé beaucoup de temps et d'argent à acquérir une instruction perfectionnée pour exercer leur profession se voient empêchés de le faire, et il est fort à souhaiter qu'une réforme mette fin à la situation présente.

« Dans le dessein de rétablir un rapport plus naturel entre la production et l'emploi de spécialistes, ayant reçu une instruction supérieure, il faut avant tout que l'on crée, pour la jeunesse, de meilleures chances d'obtenir des places plus conformes au degré d'instruction, et cela dans un délai présumable.

« D'un côté, une certaine amélioration se produira d'elle-même si, avec le temps, un plus grand nombre de spécialistes, ayant fait des études universitaires, parviennent à des positions dominantes;

d'un autre côté, il faudrait cependant, conformément à ce qui a été dit plus haut, formuler, dès aujourd'hui, certaines exigences répondant à des besoins qui se sont déjà fait sentir à plusieurs reprises :

« 1° Pour acquérir un matériel de statistique qui nous fait défaut aujourd'hui et qui servirait de base à des réformes ultérieures, il serait avantageux de faire faire des constatations par voie administrative (au moyen de questionnaires), constatations qui établiraient le degré d'instruction des employés agricoles et forestiers d'une façon précise ;

« 2° Pour garantir aux spécialistes, ayant fait des études académiques, les débouchés déjà existants, l'État établirait que, pour devenir intendant de certaines propriétés étendues, plus amplement désignées par la loi, il faudrait produire des titres académiques ;

« 3° On créerait de nouveaux débouchés aux spécialistes munis de titres académiques en leur assurant un emploi plus étendu dans les départements spéciaux des bureaux centraux agricoles et forestiers ; ensuite en instituant des rapporteurs dans les corps politiques et représentatifs, soit à l'intérieur, soit à l'étranger (consulat), sans oublier que ces spécialistes pourraient trouver des places convenables comme secrétaires auprès de corporations agricoles officielles.

« En sus, il serait recommandable de ne subventionner les syndicats qu'à la condition expresse d'avoir à leur tête des spécialistes diplômés.

« Alors la juste proportion entre l'offre et la demande de sujets ayant fait des études agricoles et forestières dans des écoles supérieures (université, etc.) serait rétablie à la satisfaction de tous les intéressés. »

b) Conclusions du rapport de M. Bœttger :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture se croit obligé de constater qu'à présent, dans presque toutes les branches de l'instruction supérieure d'agriculture et de sylviculture, il y a beaucoup trop d'étudiants agronomes et forestiers pour les places qui sont disponibles dans les exploitations agricoles ou forestières. Pour distinguer ceux qui ont achevé leurs études à une université, des étu-

diants d'autres écoles spéciales, et pour leur assurer, dans la pratique aussi, les avantages qui leur sont dus en vertu de l'instruction générale et spéciale supérieure dont ils ont joui, il serait bon de terminer cette instruction dans des écoles jointes à de grands établissements ruraux, en concentrant l'enseignement théorique et en le liant très étroitement à la pratique. La manière la plus sûre d'atteindre ce but serait de consacrer les instituts d'agriculture, à l'avenir, uniquement aux recherches scientifiques et à former des professeurs, tandis que l'éducation des employés et des praticiens devrait être confiée à des écoles spéciales supérieures, qu'il faudrait créer tout exprès, et dont l'organisation demanderait une connexion intime avec la vie pratique ; quant à l'admission à ces écoles, il ne serait pas nécessaire d'exiger que les aspirants aient passé le baccalauréat d'un lycée. Cependant, si l'on ne veut pas faire de concession sur ce point pour conserver l'égalité avec les autres universités, il paraîtra juste qu'on accorde aux étudiants de ces écoles supérieures un certain dédommagement pour la durée plus longue de leurs études, de même que pour les frais augmentés qui s'y rattachent, en leur concédant le droit de se retirer du service quelques années plus tôt que les employés qui n'ont fréquenté que des lycées ou autres écoles spéciales, avec la jouissance de la somme de pension entière, et sans qu'eux-mêmes ou leurs patrons dussent verser de contributions plus grandes à la caisse des retraites. »

III — Y a-t-il lieu d'exiger légalement un certificat d'aptitude pour les directeurs des exploitations agricoles et forestières?

a) Conclusions du rapport du baron H. DE HAERDTL, avocat à Vienne :

« En considération des raisons exposées ci-dessus, le congrès est prié de rejeter la question tendant à la mise en vigueur d'une loi, par laquelle tout individu appelé à remplir les fonctions d'employé ou agent supérieur dans une propriété ou un domaine agricole d'importance, serait tenu de produire un certificat d'aptitude

avant d'entrer en fonctions, et interdisant aux propriétaires terriens de confier la direction de leurs terres à des personnes non munies d'un tel certificat.

« Par contre, le congrès est prié de répondre affirmativement à la question en ce qui concerne les agents forestiers et de constater que, dans l'intérêt du salut public, il serait fort désirable que la loi contraignît les propriétaires de forêts de quelque importance à n'engager comme agents forestiers que des individus ayant subi les examens de rigueur, dans une école forestière de compétence indiscutable.

« Cependant, l'application de ladite loi ne devrait pas dépendre uniquement de l'étendue des forêts, mais aussi des circonstances particulières à chaque contrée, ainsi que du rendement des immeubles et surtout des contributions et impôts auxquels ces derniers sont soumis.

« Enfin, il serait même à souhaiter que la loi exigeât le certificat d'aptitude des agents forestiers chargés de la surveillance de bois et forêts de moindre importance et défendît aux propriétaires d'engager de tels agents sans certificat. »

b) Conclusions du rapport du Pr R. von Guttenberg :

« En résumant les détails donnés ci-dessus, on en déduit les conclusions suivantes qui peuvent être présentées comme proposition à la discussion de l'assemblée :

« 1° Le VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne reconnaît le grand inconvénient qu'il y a d'admettre, comme on l'a fait souvent jusqu'ici, à des places d'intendants et même de directeurs, dans les exploitations agricoles et forestières, des personnes sans capacités professionnelles ou n'ayant qu'une insuffisante instruction préparatoire.

« Par suite de cet état de choses, la bonne exploitation de la propriété en question, surtout la conservation des forêts, est mise en péril, au préjudice du propriétaire et du bien public, et la position sociale de l'employé des domaines agricoles s'en trouve amoindrie ;

« 2° La demande d'un certificat d'aptitude pour les employés des

domaines agricoles qui, dans un service privé, doivent occuper une position de gérant d'une exploitation agricole ou même de directeur, ne semble justifiée de la part de l'État que là où il s'agit de l'exploitation de très grandes forêts dont la conservation en bon état est exigée dans l'intérêt du bien public.

« L'extension de cette demande aux employés de la propriété agricole privée ne peut être recommandée, eu égard à l'atteinte portée au droit des propriétaires de disposer d'eux-mêmes, et de plus, parce qu'ici les intérêts publics n'entrent pas au premier plan. Au contraire, il faudrait exiger la preuve d'une complète aptitude professionnelle pour toutes les personnes qui sont employées par l'État, soit à la direction d'une exploitation agricole, soit à l'exécution de travaux techniques dans le domaine de l'agriculture et de la sylviculture, de même que pour ceux qui sont autorisés à exécuter de semblables travaux chez les particuliers ;

« 3° Le VIIIe Congrès international d'agriculture déclare tout à fait désirable que les propriétaires de biens agricoles et forestiers n'emploient, à l'administration de ces domaines, que des personnes pouvant produire un certificat d'aptitude pour cette position, et ce devrait être la tâche des associations d'employés des domaines agricoles, ainsi que des corporations agricoles et forestières, d'agir dans la mesure de leurs moyens pour que ce principe fût admis ;

« 4° Le certificat d'aptitude témoignerait : que l'on a passé dans des écoles agricoles et forestières d'une catégorie adaptée à la sphère d'activité de l'employé, et que l'on a subi un examen prouvant des capacités théoriques et pratiques. Ces examens seraient confiés de préférence à l'État même, qui nommerait des commissions d'examens capables de donner des certificats légaux (*staatsgültig*) ;

« 5° Il est à souhaiter que, pour la gestion de grandes propriétés agricoles et forestières, surtout pour la direction de la gestion de ces mêmes propriétés, on ne prenne que des spécialistes ayant reçu une instruction académique, c'est-à-dire ceux qui ont fait leurs études spéciales dans une école supérieure agricole ou forestière en qualité d'étudiants réguliers.

c) Conclusions du rapport de M. von Jaroschka :

« Le certificat d'aptitude ne devrait être exigé des directeurs autonomes d'exploitations agricoles que dans le cas où il s'agirait de l'administration de biens appartenant à l'État.

« Les directeurs autonomes, c'est-à-dire ceux dirigeant en chef, devraient produire le certificat d'aptitude lorsqu'il s'agirait de l'administration de forêts appartenant à l'État, aux communes, à l'Église, à des fondations, à des corporations, à des établissements publics, à des fidéicommis.

« Pour les territoires boisés dont la complexion ne comporte pas un fonctionnaire forestier qualifié, les autorités administratives compétentes auraient à pourvoir d'office à un contrôle exercé par un agent d'une capacité technique suffisante.

« Ce contrôle des autorités devrait, dans l'intérêt public et en vue de prévenir les dévastations des forêts, intervenir également auprès des particuliers, propriétaires de forêts, par l'organe d'agents techniques forestiers. »

IV — De l'expérimentation dans les écoles secondaires d'agriculture comme moyen d'enseignement et objet d'étude

Conclusions du rapport du Pr Schindler :

« En terminant cet exposé, le rapporteur croit pouvoir résumer les déductions qui précèdent par les résolutions suivantes, qu'il soumet à la discussion du VIIIe Congrès international d'agriculture.

« L'orientation de l'enseignement, dans les écoles secondaires d'agriculture, doit être dirigée d'une façon plus intensive qu'on ne l'a fait jusqu'ici vers un but d'enseignement agronomique, et cela :

« *a*) Par l'extension, s'il est possible, et par l'approfondissement de l'instruction, au moyen de l'enseignement par les yeux dans le terrain de l'école ;

« *b*) Par une action expérimentale s'adaptant aux écoles secondaires et tenant compte des besoins de l'économie agricole pratique,

mode d'action qui devrait être transformé en une institution permanente ;

« *c*) La direction de ces expériences devrait être confiée à des professeurs de botanique et de chimie agricole. Il faudrait leur concéder une complète indépendance pour tout ce qui touche à ces expériences.

« Toutefois, ces maîtres auraient aussi à assumer la responsabilité et à se charger de la publication périodique des expériences ;

« *d*) Il faudrait consacrer, chaque année, à l'exécution de ces expériences, des sommes auxquelles serait donnée la détermination formelle de « Fonds pour expériences ».

V — Création d'un enseignement agricole et forestier dans les écoles primaires et secondaires

Conclusions du rapport de M. Jugoviz :

« En conséquence de ce qui précède, le rapporteur présente à l'approbation du VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne les propositions suivantes, conformes aux idées actuelles :

« 1° Il importe d'attirer l'attention des corporations agricoles et forestières sur ce point que l'introduction de cours d'enseignement, embrassant l'étude de l'agriculture, est admissible dans les écoles publiques primaires et les écoles primaires supérieures et que, si la nécessité s'en fait sentir, ces cours peuvent et doivent être créés.

« Dans toutes les écoles de ce genre, on doit s'efforcer d'obtenir un enseignement agricole s'adaptant aux besoins de la région, à cause de la grande valeur pédagogique de cet enseignement et pour la vulgarisation de la science traitant de l'agriculture.

« Le gouvernement et la représentation nationale sont aussi priés de vouloir bien accorder, à l'avenir, leur encouragement à l'introduction de l'enseignement agricole et à la pratique des sciences agricoles et forestières dans les écoles d'un rang ci-dessus nommé ;

« 2° Dans ce but, il faut agir en sorte qu'il soit possible aux maîtres des écoles publiques primaires et des écoles primaires supérieures, d'acquérir dans des écoles normales d'instituteurs ou

dans des cours particuliers d'enseignement agricole et forestier, les connaissances qui leur sont nécessaires en agriculture pour professer ces mêmes connaissances dans les écoles publiques primaires et primaires supérieures ;

« 3° Il faut agir en sorte que dans les lycées, collèges et écoles techniques (*Realschulen*), l'instruction concernant l'agriculture et toutes les professions qui ont avec elle des points d'attache, s'étende autant qu'il semble nécessaire pour une instruction générale et pour le choix d'une profession ;

« 4° Il importe d'offrir aux maîtres des écoles secondaires la possibilité d'acquérir, par des cours particuliers dans les écoles supérieures ou dans les académies, des connaissances assez étendues sur l'agriculture pour fournir une instruction générale d'information sur tout ce qui concerne l'économie agricole ;

« 5° Pour les pays d'une certaine étendue, qui ont beaucoup d'écoles, il faut envisager l'introduction de professeurs spéciaux d'agriculture dans les écoles publiques primaires et primaires supérieures, dans les écoles normales d'instituteurs, dans les lycées, collèges et écoles techniques (*Realschulen*).

VI — L'éducation agricole et ménagère des femmes ; le rôle social de la fermière et son éducation professionnelle

M. de Vuyst, inspecteur principal de l'agriculture, à Bruxelles, s'est occupé depuis plusieurs années, avec ardeur, de cette importante question ; c'est pourquoi nous publions intégralement son intéressant rapport :

« Les économistes et les agronomes ont compris depuis longtemps le rôle social de la fermière et il faut rendre hommage à ceux qui ont entrevu l'importance de sa mission.

« Cette importance est telle, qu'on serait tenté de croire que les hommes d'œuvre l'ont trop souvent méconnue, ou du moins qu'ils ne s'en sont pas assez activement occupés.

« Le rôle de la fermière est très complexe : il faut à cette vaillante des qualités nombreuses et de multiples connaissances.

« Mère de famille, elle assume la charge de l'éducation des enfants ; par son influence éducatrice, elle contribue à fortifier cette race de campagnards qui forme l'élément le plus sain et le plus stable de la nation, race vigoureuse qui ne cesse d'être pour la société un réservoir inépuisable de forces vives et d'énergies morales.

« En inculquant à ses enfants les habitudes et le goût de la vie des champs, n'est-ce point elle encore qui enraiera les progrès de cet exode rural qui menace de devenir un fléau de notre époque ? Car, cet exode n'est point seulement le fait de raisons économiques, il a des causes morales que seule une éducation vraiment agricole peut supprimer.

« Certes, il est des fermières qui sont d'excellentes et admirables éducatrices, mais il est incontestable que sous ce rapport des progrès restent à faire par la généralité des campagnards.

« A cette mission essentielle que la fermière doit assumer presque sans aide, viennent s'ajouter pour elle d'autres labeurs qu'elle seule encore peut accomplir avec succès.

« Comme ménagère, c'est sur elle que retombe le soin d'améliorer l'alimentation du cultivateur.

« Le problème de l'alimentation de l'homme est à lui seul une question sociale [1]. Et de quelles ressources la fermière ne dispose-t-elle pas ? Tandis qu'en ville l'on est tenu d'accepter des produits alimentaires qui pour arriver au consommateur ont passé des mains des producteurs à l'étalage de divers intermédiaires, la fermière a constamment sous la main des aliments frais et non frelatés (légumes, lait, beurre, œufs, etc.). Combien il lui est aisé dès lors d'assurer au monde de la ferme une alimentation économique et saine !

« C'est la fermière encore qui doit veiller à la propreté, à la simplicité et au bon goût dans les vêtements. C'est elle qu'il faut convaincre et mettre en œuvre si l'on veut arriver à remédier à l'état, si défavorable en général, de l'hygiène de l'habitation à la

---

[1] Importance sociale du problème de l'alimentation. Voir Frank : *Éducation domestique,* p. 46 et suiv. Paris, Larousse, 1903.

campagne. C'est à elle qu'il faut montrer les bienfaisants effets de la lumière, les dangers de l'humidité, les ravages que peuvent causer les eaux contaminées par l'infiltration de matières organiques, des fumiers, des égouts, etc.

« C'est la fermière, enfin, qui, par des soins peu coûteux, mais inspirés par un bon goût, peut rendre le *home* familial plus confortable et plus riant, plus attrayant pour le mari et pour les fils que guettent les cabarets démoralisateurs.

« M. le baron de Montenach fait remarquer avec raison ([1]) combien le cultivateur subit le charme de la nature ; il s'en enveloppe et s'en imprègne, tandis que l'ouvrier industriel est plus essentiellement traducteur. Le peuple possède une fraîcheur d'expressions et un penchant susceptible d'élargir son horizon qui le rendent plus propre aux jouissances esthétiques que certains milieux soi-disant plus élevés dans la hiérarchie sociale.

« A examiner les meubles aujourd'hui tant appréciés par les connaisseurs d'art, meubles simples et beaux, qui faisaient autrefois la sobre décoration des vieilles fermes ([2]), à admirer même ces vieilles fermes de style dont la solidité a défié les siècles, il semble que jadis le cultivateur n'était pas dépourvu de bon goût.

« Pendant la période de crise économique, les aspirations du cultivateur ont été plus matérielles : l'argent était rare, la vie coûtait cher et tous les soins du cultivateur convergeaient vers le *primum vivere*.

« Mais l'aisance revient peu à peu à la campagne et si, il y a quelques années, il fallait vivre d'abord, à présent il est certain que l'heure du *deinde philosophari* approche et que le moment est venu de faire renaître le bon goût à la campagne.

« Grâce à la fermière, bientôt on pourra se convaincre que tous ces avantages matériels (alimentation, confort, etc.), que l'on a cru toujours l'apanage exclusif de la ville, sont en réalité, ou du moins peuvent être à la campagne incontestablement plus grands.

« De plus, la bonne tenue du ménage et de l'habitation est

([1]) G. de Montenach, *La Fleur et la Ville*. Lausanne, Payot, éditeur, 1906.

([2]) Voir Schweisthal, *Histoire de la maison rurale en Belgique*. Vromant, 1906.

encore, nous l'avons dit, le plus fort lien qui puisse retenir le cultivateur aux champs et l'arracher au cabaret du village. Et voilà ce fléau social, l'alcoolisme, qu'Henri Joly dénonçait encore récemment comme la source la plus féconde des crimes qui se commettent, voilà cet alcoolisme [1] combattu par l'humble ménagère de la campagne.

« En tant que fermière même, quelle précieuse collaboratrice ne pourrait-elle pas être pour le cultivateur? Si ses connaissances professionnelles étaient plus développées, elle serait une conseillère autorisée et une surveillante au contrôle sérieux. De plus, les occupations qui la retiennent à la ferme pendant la majeure partie de la journée lui permettraient de créer de multiples petits profits dont le total ne serait point négligeable lorsqu'elle établirait son budget annuel.

« Une organisation plus intelligente du jardin potager, les soins prévoyants de la basse-cour, la direction de la laiterie, quelles sources de petits profits!

« Grâce à l'intervention du fermier, la production agricole en Belgique est maintenant de 250 millions de francs plus élevée qu'il y a vingt ans : la fermière peut contribuer à l'augmenter encore de beaucoup.

« Il y a lieu d'envisager, enfin, le rôle de la fermière dans les associations.

« La fermière est appelée à faire partie d'institutions de prévoyance, de mutualités, d'unions diverses.

« Au Ve Congrès national des syndicats agricoles de France, réuni à Périgueux en 1905, M. E. Cheysson, membre de l'Institut, dans son admirable rapport sur l'action sociale de la femme dans les syndicats agricoles [2], a fait ressortir la mission importante de la femme dans ces organisations.

« Ses idées, à ce sujet, ont été ratifiées par un vote unanime de ce congrès.

---

(1) Henry Joly, *La Belgique criminelle*. Paris, J. Gabalda et Cie, 1907.

(2) Voir le compte rendu du Ve Congrès national des syndicats agricoles à Périgueux, 1905. Séance du mardi (soir). Paris, 8, rue d'Athènes.

« Nous venons de voir la quadruple mission de la fermière :

Dans l'éducation de ses enfants ;

Dans la gestion du ménage ;

Dans sa participation à la direction et aux travaux de la ferme ;

Et dans sa participation aux associations.

« Si le rôle de la fermière est si important, il en résulte logiquement la nécessité de préparer efficacement la future fermière à remplir sa mission le mieux possible.

« Dans ce but, les gouvernements prévoyants ont introduit à ce sujet quelques notions spéciales dans l'enseignement primaire des localités rurales et ont eu recours à l'enseignement dans des écoles spéciales et à l'enseignement professionnel post-scolaire.

« Dans les travaux des « sections de l'enseignement agricole » des congrès internationaux d'agriculture et ceux des congrès internationaux de l'enseignement agricole de Paris et de Liège (1) on a déjà mis en relief tout ce qui a été fait sous ce rapport dans les divers pays.

« La Belgique a été maintes fois citée comme étant une des nations les plus progressives à ce point de vue.

« Au point de vue de l'enseignement aux jeunes filles de la campagne, notre pays possède une organisation sérieuse. On ne peut nier que le plan qui a présidé à cette organisation ait été conçu sagement.

« On trouvera tous les renseignements voulus à ce sujet dans les publications du ministère de l'agriculture à Bruxelles, notamment dans la « Notice sur l'économie rurale et sur l'enseignement agricole », publiée à l'occasion de l'Exposition de Liège, et dans le dernier « Rapport triennal sur la situation de l'enseignement agricole ».

« Cette méthode est en tous points excellente ; mais elle est très lente à produire des fruits puisqu'elle ne s'adresse pas à la génération présente et qu'elle ne peut préparer qu'une partie très restreinte des futures fermières.

---

(1) Rapports du IIe Congrès international de l'enseignement agricole à Liège, 1905, chez M. Van der Vaeren, agronome de l'État à La Hulpe (Belgique).

« Les écoles fixes et ambulantes donnent chaque année leur enseignement à près de sept cents élèves. Le chiffre est respectable, mais qu'est-il en comparaison des cent mille jeunes filles de cultivateurs en âge de recevoir une sérieuse formation professionnelle !

« 7 °/₀₀, la proportion n'est-elle pas trop faible ?

« Pendant ce dernier triennat, les écoles ambulantes ont tenu, en moyenne, vingt et une sessions par an.

« En supposant qu'elles puissent atteindre une moyenne annuelle de trente-trois sessions, il leur faudra soixante-dix ans avant d'avoir pu, dans chaque commune de Belgique, commencer l'éducation professionnelle d'un nombre déterminé de jeunes filles.

« Les statistiques les plus récentes nous apprennent qu'en Belgique 1 204 810 personnes, parmi lesquelles 514 914 femmes [1], sont occupées aux travaux de l'agriculture, tandis que pour l'ensemble des professions commerciales, on ne compte que 385 236 femmes et pour l'ensemble des professions industrielles, 322 725 [2].

« Ces chiffres constatent donc l'importance numérique de la classe des travailleuses agricoles et démontrent qu'elle a droit, d'abord à l'égal des cultivateurs, ensuite à l'égal des travailleuses industrielles et commerciales, à toute la sollicitude des gouvernements, tant au point de vue de l'éducation professionnelle qu'au point de vue social.

« Or, actuellement, il n'en est pas encore ainsi.

« On ne consacre à l'enseignement agricole des filles de cultivateurs et aux cours de fermières qu'un dixième environ des ressources consacrées à l'enseignement agricole des garçons.

« Il ne paraît pas y avoir non plus la proportion voulue entre l'enseignement professionnel agricole et l'enseignement professionnel du ministère de l'industrie. A celui-ci, on consacre deux fois plus de ressources qu'au premier.

« Les calculs pour les autres pays aboutiront aux mêmes conclusions.

---

(1) Ministère de l'intérieur, *Annuaire statistique,* 1905, p. 286.

(2) *Id., Ibid.,* p. 96 et 97.

« Pour généraliser cet enseignement, il faudrait du temps, un nombreux personnel spécial, des ressources considérables.

« Et alors même que toute la jeunesse des campagnes aurait reçu dans des écoles particulières une solide formation professionnelle, il faudrait encore que chaque jeune fermière puisse rafraîchir ses connaissances acquises et puisse se tenir au courant des nouveaux procédés que la science agricole apporte chaque jour.

« On a institué des cours publics de fermières. L'institution est excellente, mais ces cours ne se donnent chaque année que dans quarante villages et même, dans le cas où on l'étendrait, que de temps ne faudrait-il pas pour parcourir les deux mille quatre cents localités agricoles du pays !

« La création d'associations permanentes entre les anciennes élèves des écoles ménagères et les fermières serait donc grandement utile. De cette manière, non seulement l'organisation des conférences publiques périodiques serait perpétuée, mais bien d'autres moyens de suggérer et de propager les progrès pourront être mis en œuvre : bibliothèques, concours, etc. De plus, l'association est une grande école permanente d'émulation et d'enseignement mutuel.

« Toute œuvre d'éducation doit tendre à former des individualités complètes et indépendantes sachant remplir elles-mêmes leur mission sociale.

« Plus tôt on amènera les fermières à s'instruire par elles-mêmes pour remplir intégralement leurs devoirs sociaux, moins on aura de dépenses à supporter pour suppléer à leur insuffisance.

« Dans un livre dont nous présentons quelques exemplaires [1] au bureau du Congrès international de Vienne, nous passons en revue le mouvement qui se manifeste dans cet ordre d'idées dans les divers pays.

« Nous y remarquons le grand développement de ces réunions de fermières dans les États-Unis et le Canada, notamment dans l'État de l'Illinois et la province d'Ontario.

---

(1) *Le Rôle social de la fermière,* par P. de Vuyst. 1907. Bruxelles. De Wit, rue Royale, 53.

« Voici, d'après le rapport sur les travaux de l'année 1905 par Georges-A. Putnam, inspecteur général, quelques données statistiques relatives aux cercles de fermières de la province d'Ontario :

	1904	1905
	—	—
Nombre de membres	5 433	7 018
Nombre de séances.	960	1 426
Nombre des conférences données	1 840	2 380
Nombre total des présences	44 698	54 329
Nombre des cercles principaux	58	69
Nombre des sections	149	208

« A l'avant-dernier congrès des délégués des cercles de fermières de l'Ontario, M. C.-C. James, député, ministre de l'agriculture à Toronto, disait avec humour des choses fort sérieuses, pleines de vérité et qui constituent une excellente leçon :

« Les applications de la science profitèrent d'abord, disait-il, à « l'industrie des villes. C'est seulement depuis vingt ou vingt-cinq « ans que l'on s'est aperçu que l'agriculture, elle aussi, pourrait « tirer parti des progrès scientifiques.

« Enfin, il y a quelques années seulement, on fit une grande dé- « couverte : on s'aperçut qu'il y avait à la ferme, non seulement le « bétail et les machines, mais aussi un fermier ! ! ! Un fermier à « aider, à éduquer comme homme, comme travailleur, comme être « intellectuel.

« Et voilà que nous avons fait une découverte plus sensation- « nelle encore !

« Nous avons trouvé que le fermier possède une femme et une « famille et, pour la première fois, je crois, depuis l'origine de la « civilisation, on commence à s'occuper de la fermière suivant une « orientation aux points de vue scientifique et éducatif.

« Je ne connais pas de mouvement qui promette autant pour « l'avenir, le bien-être général du pays, que les cercles d'étude de « femmes, bien organisés et bien dirigés.

« Nous devons noter comment nous avons commencé en toutes « choses par le mauvais bout.

« D'abord on a fait étudier aux enfants les choses les moins

« nécessaires pour leur enseigner ensuite les choses les plus indis-
« pensables à la vie quotidienne ; nous ajoutons le reste au fur et à
« mesure de leurs besoins.

« Ensuite, c'est le fermier, le plus ancien occupant du sol, qui a
« été le dernier à être pris en considération. Et quand on s'est mis
« à étudier le fermier, comment s'y est-on pris? D'abord on a étudié
« ses porcs, son bétail, ses chevaux, ses moutons, et c'est seulement
« pendant les dernières années qu'on a commencé à toucher la vie
« de la fermière, à entrer au cœur de toute la question. Le point
« central du travail de la femme ne se trouve que peu dans les éta-
« bles où à la campagne, mais entre les quatre murs de la maison.

« C'est enfin notre découverte des dernières années que le fermier
« a une femme et des enfants.

« Les cercles de fermières entament la question au point exact.
« Ils partent du cœur de la maison, et, je vous le garantis, si vous
« pouvez améliorer les maisons des cultivateurs de ce pays, toutes
« les autres questions qui se rapportent à l'agriculture au point de
« vue social seront rapidement résolues.

« Vous êtes engagées dans un travail de pionniers. Il vaut mieux
« travailler par petits groupes de femmes et de filles, mais avec
« succès, que de réunir de grandes foules pour le seul amusement.
« Ne vous découragez pas si la fréquentation de vos cercles est faible
« au début. Vous avez entrepris un mouvement qui reçoit l'appui
« cordial de tous ceux qui s'intéressent à notre bien-être éducatif.
« Nous le savons, quand les femmes sont vivement décidées à pro-
« voquer l'amélioration de l'humanité et s'emparent d'une question
« de cette nature, elles doivent nécessairement réussir. »

« Ce que l'on fait aux États-Unis et au Canada, on peut le faire en Europe. Il suffit de procéder avec sagesse et de commencer par les localités où les circonstances sont les plus favorables.

« Les endroits où l'enseignement ménager agricole ambulant a été le mieux accueilli et ceux où il existe une école permanente du même enseignement sont tout désignés pour devenir les premiers centres de cercles de fermières.

« On ne se préoccupera pas au début de délimiter la circons-

cription d'un cercle : cette question accessoire sera résolue par l'expérience. L'association s'étendra aux localités environnantes assez proches pour que les fermières puissent fréquenter assidument les réunions sans frais ni pertes de temps.

« Les anciennes élèves formeront le premier noyau de l'association : elles auront vite fait de recruter elles-mêmes leurs amies et connaissances qui n'ont pu comme elles jouir d'un enseignement régulier, mais qui sont désireuses de se perfectionner aussi dans leur état.

« On trouvera bien aisément des conférenciers : le jeune médecin traitera volontiers un sujet d'hygiène, un instituteur ou un éducateur donnera des conseils pratiques sur l'éducation des enfants; l'institutrice d'école ménagère agricole reviendra avec joie revoir ses anciennes élèves pour les entretenir d'une question de cuisine, d'ameublement ou d'habillement. On invitera l'agronome de l'État à parler des constructions rurales, de l'hygiène des étables, de la comptabilité. Les conférenciers de la région pour la floriculture, l'arboriculture, la culture maraîchère, l'aviculture, trouveront dans les réunions de fermières un auditoire choisi pour le développement des questions d'ornementation florale de la ferme, du jardin potager, de la basse-cour, etc. Les conférenciers de diverses associations de mutualité, de prévoyance, de retraite, viendront exposer les avantages de ces unions et parmi les anciennes élèves des écoles ménagères, il s'en rencontrera certainement qui seront capables de présenter des rapports sur l'une ou l'autre question qu'elles auront étudiée plus spécialement et qui intéressera les membres de l'association.

« On stimulera les autres membres à prendre part aux discussions et on peut espérer, sans optimisme exagéré, que bien des écoles finiront par posséder parmi leurs membres des spécialistes qui sauront exposer eux-mêmes leurs connaissances et faire profiter ainsi leurs amies de leur expérience.

« La cotisation réclamée aux membres devra être minime, de façon à ne pas constituer un obstacle au plein développement de la société.

« Il ne s'agit pas d'ailleurs dans ces cercles de thésauriser, il suffit que l'on puisse faire face aux quelques dépenses qui s'imposent. S'il y avait lieu, les autorités publiques encourageraient sans

doute ces organisations, des personnes dévouées aux œuvres sociales les soutiendraient aussi de leurs généreux deniers, plus d'un conférencier se présentera à titre gracieux. Ainsi, les dépenses seront fort restreintes jusqu'au jour où elles disparaîtront en grande partie si les membres mêmes deviennent, comme nous le disions plus haut, les conférencières de leur cercle.

« Ces réunions ne seront pas trop fréquentes : ce serait contraire à la mission familiale de la fermière.

« Deux réunions par an suffisent amplement si l'on traite chaque fois trois ou quatre questions.

« On s'efforcera d'assurer la fréquentation régulière de ces réunions par la distribution de graines de plantes recommandables, de bonnes variétés de légumes, de livres ou de revues utiles, toutes choses qui peuvent servir à faire progresser l'agriculture ou améliorer l'état de la famille rurale.

« Quelle est l'administration disposant de ressources pour un festival, pour des jeux populaires, quel est le comice préposé au progrès agricole qui, au début du moins, à défaut de ressources propres du cercle, hésiterait à intervenir par un faible subside pour encourager cette œuvre sociale ? Une partie récréative pourrait être ajoutée utilement à ces réunions.

« On fera, sans aucun doute, à propos de cette question, des objections ; on se montrera sceptique, etc. Les membres du congrès connaissent ces objections et sont habitués à y répondre. Le mieux est de faire quelques essais et de laisser parler les faits comme au Canada.

« On ne risque rien à faire ces essais ; s'ils sont faits dans de bonnes conditions, on pourra s'attendre à un développement normal de ces cercles, comme il en a été pour les autres œuvres agricoles. Si d'autres moyens de réaliser des progrès dans le domaine de la fermière paraissaient meilleurs, les membres du congrès de Vienne s'empresseront de les signaler.

« Nous avons donc établi :

« Quel était le grand rôle de la fermière au point de vue social ;

« Que la préparation des futures fermières à leur mission par la voie de l'école était une méthode excellente, mais très lente et dont le développement normal demandera encore de longues années ;

« Qu'il serait utile d'avoir recours en même temps à l'organisation de réunions de fermières pour commencer dès aujourd'hui le relèvement de la condition sociale du cultivateur.

« Les progrès accomplis dans ces derniers temps en agriculture sont surtout d'ordre économique [1] et on est arrivé à ce résultat non pas seulement par l'enseignement de l'agriculture à l'école, mais surtout par l'organisation de réunions d'associations de cultivateurs.

« Pour réussir dans le relèvement de la condition sociale du cultivateur il semble prudent de suivre la voie qui a donné tant de résultats au point de vue économique. Ce sera l'un des remèdes les plus efficaces pour enrayer l'exode rural.

« Il saute aux yeux que, toutes conditions égales de capital et de travail, le séjour à la ville est la plupart du temps moins rémunérateur qu'au village et cette constatation éloquente sera de grande portée sociale.

« Combien de malheureux fascinés par l'éclat trompeur de la vie à la ville, n'ont quitté la campagne que pour échouer tôt ou tard dans la misère matérielle et morale. Combien ont dépéri, pauvres plantes arrachées avec violence du sol natal et jetées dans une atmosphère à laquelle elles n'ont pu s'accoutumer sans étape ! [2].

« La vie agricole sagement comprise est pour le cultivateur un facteur de progrès intellectuel : les aspects de la campagne, les travaux du fermier, ses habitudes, tout change avec la saison. Bon gré, mal gré, l'esprit d'observation doit s'exercer et se développer, tandis qu'à la ville c'est la perpétuelle monotonie des spectacles, des labeurs et des habitudes.

« Bien plus qu'à la campagne — il est bon de noter cette remarque — c'est dans les classes ouvrières des villes que s'épanouit, puissante, la routine et que déambulent par les rues ces hommes à l'esprit étroit qu'un travail invariable a quasi réduits au rôle de machines !

---

(1) De Vuyst, « L'évolution agricole et le bien-être social du cultivateur » (*Revue agronomique,* 1906, rue de Forest, 63, Uccle.)

(2) Voir : « Bibliothèque du jeune cultivateur » : L. Banneux, *Le Censier et le Monsieur*. Bruxelles, 1906, De Wit, éditeur ; Enclin, *La Terre se venge*. 1906, Namur, Picard Balon ; René Bazin, *La Terre qui meurt*.

« Quant aux avantages de la ville comme centre d'intellectualité, est-ce une utopie de croire qu'il est possible, par l'établissement de bibliothèques, de cercles d'études et d'agréments, sociétés dramatiques, musicales, etc., de créer au village la plupart des distractions intellectuelles dont on peut jouir à la ville ?

« Au point de vue de la moralité, est-il besoin de comparer la ville à la campagne ? Ici le plein air, le travail moralisateur, la surveillance et l'encouragement d'un entourage familier ; là l'air malsain, la promiscuité désastreuse, la solitude au milieu d'un monde d'indifférents ou d'inconnus, des exemples mauvais et, à chaque pas, la force néfaste des suggestions malsaines !

« Il faut donc, pour le bien du campagnard lui-même et dans l'intérêt supérieur de la société tout entière, enrayer l'exode rural.

« M. Méline estime (¹), et son avis est plein de justesse, que c'est surtout par l'intermédiaire de la fermière qu'on atteindra ce but éminemment social.

« On le voit, loin d'être négligeable, le rôle social de la fermière se hausse parmi les plus importants.

« La fermière ne quitte guère le foyer domestique, mais de ce foyer où elle se confine, son influence puissante s'étend au loin. L'éducation des enfants, les soins du ménage et de la ferme, et aussi la participation aux sociétés de prévoyance et de mutualité, voilà dans ses grandes lignes son devoir vis-à-vis de la société.

« Modeste dans son exécution, il est grand par la responsabilité morale qu'il apporte et par les résultats qu'il produit.

« Nous croyons donc pouvoir proposer les vœux suivants à l'approbation du Congrès international :

« Considérant la grande importance du rôle de la fermière au « point de vue du relèvement de la condition sociale du cultivateur « et au point de vue du retour à la vie des champs,

« Le congrès émet le vœu de voir dans tous les pays se développer l'éducation professionnelle agricole des jeunes filles et de « voir se constituer des associations de fermières partout où les « circonstances paraissent favorables. »

(¹) MÉLINE, *Le Retour à la Terre*, Paris.

VII — Instruction agricole des soldats

M. Nazzari est un apôtre convaincu de l'enseignement agricole à la caserne et il a déjà publié un ouvrage sur ce sujet [1]. Il explique, dans son rapport, comment se font en Italie les conférences agricoles aux soldats, en trace le programme et fait ressortir les grands avantages de cet enseignement. La section adopte la résolution suivante :

« 1° Si l'on observe les conditions particulières de l'organisation des armées dans les différents États, ainsi que celles de l'agriculture, et que l'on tienne suffisamment compte des unes et des autres, on obtient par la vulgarisation de l'enseignement agricole parmi les soldats des résultats tels qu'on peut dire qu'ils rentreront dans leurs foyers mieux instruits, et que les effets acquis seront sûrs et bienfaisants aux points de vue technique et économique, comme à celui de la condition sociale des intéressés.

« 2° En introduisant cet enseignement dans les armées, on ne devra pas perdre de vue qu'il convient de réserver une liberté bien comprise aux initiatives locales, principalement en ce qui concerne l'établissement des programmes, procédé dont l'expérience a démontré les avantages : ces programmes doivent s'adapter aux particularités locales de la région où l'enseignement est donné, mais aussi à celles de la région où il a son foyer. Enfin, il devra nécessairement être fait une part aux différences présentées par la vie particulière des différentes garnisons.

« 3° Cet enseignement doit produire non seulement des résultats techniques et économiques, mais aussi des résultats sociaux. On obtiendra ces derniers si l'on parvient à inculquer au soldat la conviction que dans son intérêt personnel, dans l'intérêt de sa famille et dans celui de son pays, il vaut mieux qu'il retourne au travail des champs auquel il a été accoutumé dès sa première jeunesse, et que cette occupation vaut mieux pour lui que toute autre à laquelle il n'est pas préparé. La désertion de la vie rurale a pour effet d'ac-

---

[1] *Soldato agricoltore.* Manuale delle nozioni di agraria da esporre nelle conferenze per i militari. Casale Monferrato, 1903, par Vittorio Nazzari.

croître le nombre déjà si considérable des déracinés, qui est à toute époque et dans tout pays une source de graves dangers. De cette manière, les soldats d'origine rurale sentent qu'on veut leur bien, qu'on s'applique à les instruire et à les bien conseiller, et comme ces sollicitudes se manifestent dans le temps où ils sont loin de leurs parents, loin du métier qu'ils ont appris, ils les ressentent comme une consolation.

« 4° Pour atteindre ce but utile à tant d'égards, il est nécessaire de procéder avec le discernement le plus rigoureux au choix des maîtres appelés soit à distribuer l'enseignement oral, soit à diriger les expériences pratiques sur les champs d'essais ; il faut que ces maîtres soient solidement instruits, pourvus des qualités propres à leur mission et du sens voulu pour doser judicieusement leur enseignement ; ce n'est qu'à ce prix que l'enseignement agricole aura les sympathies des autorités militaires et qu'il enregistrera des résultats positifs.

« 5° On n'administrera l'enseignement agricole qu'aux soldats d'origine rurale, et encore s'ils suivent les cours volontairement ; sinon on s'exposerait à donner à cet enseignement le caractère antipathique d'une obligation supplémentaire du service. D'autre part, on visera à populariser le cours spécial de législation agricole à l'usage de la gendarmerie : cette initiative produira des résultats non seulement économiques mais moraux, parce qu'elle consolidera les liens de sympathie entre la gendarmerie et la population rurale, ce qui ne peut que contribuer à faciliter aux organes de la sécurité publique l'accomplissement de leur mission si utile et si laborieuse. Cet enseignement spécial aura une opportunité particulière dans les cas où l'enseignement agricole proprement dit se trouverait impossible, soit parce qu'il ne pourrait être donné qu'à doses trop restreintes, soit parce que les exigences du service ne laisseraient pas de temps pour lui, soit parce que l'enseignement agricole serait tellement généralisé dans la région que les hommes l'auraient déjà reçu à l'école primaire.

« 6° Enfin dans les pays où diverses industries ou bien le commerce ont plus d'importance que l'agriculture, il sera bon de se mettre à la recherche de résultats économiques et sociaux également bienfai-

sants en usant de la même méthode, c'est-à-dire en instruisant les soldats des progrès déjà réalisés ou en voie de l'être, dans le domaine particulier auquel appartient leur profession, du moins la profession du plus grand nombre d'entre eux.

« 7° Toujours et dans tous les pays, il conviendrait d'ajouter aux enseignements techniques et professionnels de bons conseils d'une utilité morale, en particulier sur l'épargne et la prévoyance en vue de la vieillesse, car partout le bien-être social est étroitement lié à l'état économique de la population. »

VIII — Comment pourra-t-on remplacer dans l'avenir le salpêtre du Chili ?

Le Pr Frank, de Charlottenburg, fait un rapport sur la *Chaux-azote*, et le Pr Birkeland, de Christiana, sur *l'Azote de l'air combiné par l'électricité sous forme de nitrate de chaux.*

Les lecteurs des *Annales* sont au courant de la fabrication et de la grande importance de ces deux engrais azotés nouveaux par les articles que M. Grandeau leur a consacrés (Voir les *Annales de la Science agronomique française et étrangère,* t. II, 1906, et la brochure : *L'Azote nitrique et l'agriculture,* par L. Grandeau, Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 26, rue Jacob, 80 p. in-4 avec 1 carte et 26 photogravures).

IX — Quelle est la meilleure organisation des recherches agricoles ?

A) Le directeur du bureau des stations d'expériences des États-Unis, M. True, de Washington, a publié un rapport dont nous donnons seulement les conclusions :

« 1° Les stations agronomiques ont un double but. Elles ont à faire progresser :

« *a*) La science générale, en recueillant tous les matériaux capables de créer une science agricole, et

« *b*) L'agriculture, par l'introduction, dans la pratique, d'améliorations, résultats de leurs travaux d'investigation.

« 2° Comme l'agriculture est une sphère de travail d'une importance fondamentale, il faut s'en remettre, pour la faire progresser, au gouvernement, qui a encore à organiser les stations agronomiques en qualité d'institutions permanentes, à les entretenir et à les surveiller.

« La forme de l'entretien officiel doit s'adapter, conjointement avec le contrôle, à la forme administrative des pays respectifs.

« 3° Les stations agronomiques atteindront leur maximum d'efficacité si elles sont spécialement créées comme établissements de recherches et si elles sont adjointes aux universités ou à d'autres institutions supérieures d'instruction.

« 4° Comme les questions agricoles sont pour la plupart très diverses et compliquées, les stations agricoles devraient être organisées assez complètement pour que des représentants des différentes sciences agricoles et des sciences qui leur sont apparentées se trouvassent dans le personnel.

« 5° Au-dessus du personnel, devrait être placé un directeur ayant à se prononcer sur les travaux projetés et à les faire exécuter. Il faudrait que le directeur eût des connaissances scientifiques approfondies et générales et qu'il possédât, dans la pratique, une grande largeur de vues.

« 6° Le personnel de la station agronomique devrait se constituer en conseil de la station agronomique. Ce conseil n'aurait qu'une voix consultative.

« 7° Quoique le nombre des stations agronomiques doive se régler d'après les divisions administratives et les intérêts agricoles des pays respectifs, chaque station agronomique devrait devenir un centre d'activité assez grand pour pouvoir, moyennant des ressources suffisantes, s'organiser sur une large base.

« Les stations secondaires devraient être placées, de même que les différents autres établissements d'expériences, sous le contrôle de la station agronomique centrale.

« 8° La station agronomique est une institution pratique aussi bien que scientifique ; par suite, ses rapports avec l'université doivent être de telle sorte qu'ils n'empêchent point son étroite union avec l'agriculture et les agriculteurs.

« 9° Les travaux d'une station agronomique parfaitement organisée devraient s'étendre :

« *a*) A des recherches nouvelles ;

« *b*) A des expériences de vérification, en tenant tout particulièrement compte des conditions locales ;

« *c*) A des démonstrations pratiques, concernant les résultats des expériences, et

« *d*) A la propagation, par publicité ou de toute autre manière, des connaissances acquises.

« 10° L'activité de contrôle, exercée actuellement sur une grande échelle par les stations agronomiques, devrait être l'affaire spéciale des autorités et devrait être transmise au service gouvernemental de la justice.

« 11° Les stations agronomiques devraient publier systématiquement :

« *a*) Des bulletins techniques détaillés à l'usage des gens cultivés du monde scientifique ;

« *b*) De brefs comptes rendus de vulgarisation populaire sur les résultats obtenus et leur application dans l'agriculture.

« Ces publications devraient être soigneusement rédigées et richement illustrées.

« 12° Les expérimentateurs scientifiques de la station agronomique devraient ne pratiquer l'enseignement que d'une façon très limitée. Il faudrait, par contre, que des hommes compétents bien instruits et des conférenciers fussent attachés au service de la station agronomique pour décharger les savants représentants de l'établissement et leur être d'utiles auxiliaires, auprès des agriculteurs, pour la vulgarisation des connaissances utiles.

« Le directeur de la station agronomique devrait être aussi étroitement que possible en contact avec la classe agricole et se voir considéré par elle comme son conseiller et son guide dans toutes les circonstances qui activent les progrès de l'agriculture. »

B) Le rapport de M. Kosutany sur le même sujet se termine par les considérations suivantes :

« Pour permettre que les efforts des stations agricoles atteignent

plus rapidement leur but et que, dans les questions importantes, des décisions définitives soient prises le plus promptement possible, voici ce qui est recommandable :

« 1° Les recherches d'une importance internationale seront exécutées en même temps par plusieurs pays et par beaucoup de stations agronomiques. Pour pouvoir comparer les résultats il est désirable de fixer et de prescrire les méthodes de ces recherches.

« Une commission internationale de recherches agricoles devrait être créée pour déterminer ces questions, mettre en œuvre les résultats obtenus et les publier. Cette commission aurait son siège à Rome pour être en rapport étroit avec l'Institut international agronomique qui y est établi. Tous les deux ou trois ans, cette commission devrait se réunir alternativement dans chacun des pays de l'Europe et aussi en Amérique, si c'est possible.

« Les membres de la commission seraient délégués par chacun des pays.

« 2° Il faudrait organiser des commissions centrales nationales ou des stations agricoles centrales des pays, qui auraient pour but d'exécuter et de faire exécuter exactement les recherches désignées par tous les pays, d'entreprendre des recherches d'un intérêt spécial pour certains pays, de diriger ces recherches ou expériences. La station centrale avec les stations spéciales nécessaires formeraient le personnel scientifique pour les autres stations du pays.

« Pour les analyses commerciales, elle ne serait qu'une autorité de seconde instance chargée des analyses d'expertise.

« 3° Les stations agronomiques existantes ou à fonder seraient en rapport avec les commissions centrales, nationales et internationales. Elles exécuteraient les recherches nationales et internationales au moyen de champs d'études, de fabriques, etc., destinés à leurs expériences.

« En outre, elles seraient tout à fait indépendantes pour les recherches qu'elles exécuteraient de leur propre initiative. Elles feraient éventuellement des analyses de contrôle (fumier, denrées alimentaires, produits de fabrique, etc.), pour leur clientèle.

« Il serait permis à chaque station d'étudier, sur lieu et place, toute question d'un haut intérêt, d'envoyer de temps en temps dans

des endroits spécialement importants des missions pour pouvoir y faire des observations et soumettre les objets nouvellement produits à une expérience préliminaire. »

C) Voici les conclusions du rapport de M. DAFERT :

« De l'exposition qui précède on peut déduire les conclusions suivantes :

« 1° Les expériences agricoles, en raison de leur haute importance, méritent d'être encouragées de la part de l'État dans une très large mesure, afin d'obtenir une prompte et radicale amélioration en ce qui concerne la production technique de l'agriculture.

« 2° L'organisation des services d'expériences ne saurait être abandonnée aux dispositions accidentelles des éléments locaux, mais elle doit se produire d'après un plan unitaire et systématique.

« Les établissements d'expériences ainsi créés doivent dépendre d'une administration supérieure spéciale, à laquelle incombe le devoir de veiller à une coopération pratique et, suivant l'exigence du cas, à l'achèvement nécessaire de ces établissements d'expériences.

« 3° Le mode d'organisation le plus pratique pour ces établissements spéciaux d'expériences de la station centrale agronomique qui embrasse dans un cadre fixe tous les établissements d'expériences au point de vue de l'avancement de l'agriculture dans sa sphère d'activité.

« Aux stations centrales agronomiques on joindra, suivant la nécessité, des stations d'expériences de second ordre (stations succursales, exploitations d'expériences, champs d'expériences, etc.) pour résoudre les problèmes locaux.

« 4° Le succès dépend en première ligne de la qualité et de la somme de travail du personnel spécialiste. Par suite, ce personnel doit être non seulement instruit à fond, soigneusement choisi, judicieusement employé et considéré aussi bien au point de vue social qu'au point de vue matériel ; mais encore il doit être déchargé, autant que possible, de tous les services non spéciaux et purement mécaniques (service de contrôle, etc.).

« Pour ce genre de travail il est préférable d'employer des fonctionnaires particuliers.

« 5° La séparation complète du service d'expériences proprement dit d'avec le service du contrôle et les autres services voisins, de nature administrative et policière, n'est pas désirable. »

X — Sur la force démonstrative des essais soit en pots, soit en plein champ

M. Reitmair conclut en ces termes dans son rapport :

« 1° L'expérience au moyen de vases ou l'expérience de végétation, qu'elle soit faite dans un sens plus ou moins large, n'est pas appelée à résoudre les questions posées par la pratique agricole sur la quantité d'engrais qu'exige telle nature de terrain ou sur l'efficacité des rapports des différents principes nutritifs. Elle n'a pas les qualités requises pour juger d'une façon définitive de semblables questions et, par suite, elle n'a d'autre valeur, entre les mains des hommes de la profession, que de servir à leurs études préparatoires.

« C'est pour cette raison que, dans les exposés de vulgarisation scientifique, les résultats de semblables expériences en pots ne doivent nullement être mentionnées, parce qu'ils ne donnent, en aucun cas, au lecteur ou à l'auditeur, une vraie image des phénomènes si variables, qui s'accomplissent en pleine terre.

« 2° Il n'y a que l'expérience faite directement en plein champ qui soit en état de répondre d'une manière exacte aux questions que l'agriculture pose et posera toujours aux stations agronomiques ; par suite, il est du devoir de ces établissements de cultiver et de développer cette branche des recherches.

« 3° Pour atteindre ce but il faut considérer, autant que possible, toutes les conditions dans lesquelles se font les expériences et en préciser les résultats dans les descriptions.

« Parmi les circonstances variables les plus importantes figurent les éléments climatériques, la chaleur et l'humidité, dont on doit tenir compte plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici dans les expériences faites en

plein champ. Quant à la notion de « somme de chaleur dans l'unité de temps », il importe, pour l'exprimer, de créer une formule d'approximation utilisable. Le réseau des observations météorologiques doit aussi se développer davantage, dans l'intérêt de l'agriculture et, en principe, il faut encourager et développer la météorologie agricole.

« 4° Pour les essais en plein champ, les résultats comme les conditions des expériences devraient être communiqués à un certain centre, non en abrégé, mais d'une façon complète.

« 5° Comparativement à l'obligation d'étendre aussi loin que possible les observations qui se rapportent aux conditions d'expériences et à la nécessité d'en faire un exposé précis, les variations de l'exécution et des calculs techniques ne sont que d'une importance secondaire. Les conditions fondamentales d'une expérience exacte doivent naturellement être toujours observées.

« 6° On doit viser à l'exécution de nombreuses séries d'expériences, pratiquées sur la plus vaste échelle, mais par contre il faut empêcher la publication d'expériences qui ne sont que des faits spéciaux. »

XI — Statistique et carte des tourbières

Les conclusions du rapport de M. Bersch sont ainsi formulées :

« La section est priée d'établir une définition qui explique par un sens exact les termes : *marais, tourbe, humus, haut marais* et qui ait des traits généraux unifiés, afin de faciliter l'exécution des travaux de statistique des marais et l'établissement des cartes des marais.

« La rédaction des instructions appropriées sera transmise à chaque pays en particulier.

« En outre, la section prendra des décisions dans lesquelles sera exprimé le désir que tout État qui, sur ses cartes, n'indique qu'insuffisamment ou point du tout les marécages, veuille bien les désigner clairement dans les relevés topographiques ou géologiques et lors de la revision des cartes d'état-major.

« Enfin la section devra prendre l'initiative d'ordonner que les cadastres servant à déterminer l'impôt foncier indiquent comme tels les terrains marécageux. »

XII — Nouvelles pratiques pour la culture des tourbières

Le Dr TACKE, de Brême, chargé du rapport sur ce sujet où il a acquis une compétence spéciale, a lu le rapport suivant :

« La détermination de certaines circonstances physiques de la composition des marais et, au besoin, de celle des restes organiques qui s'y trouvent, nous renseigne exactement sur la formation du sol tourbeux, sur la manière pratique de le cultiver et, à un degré bien plus élevé que l'analyse chimique des soi-disant matières minérales du sol, elle établit une base permettant d'apprécier ce qui lui est nécessaire de substances alimentaires végétales. Mais, à côté de cela, il y a encore toute une série de considérations, au point de vue de la technique d'amélioration, de l'économie d'exploitation et, en général, de l'économie agricole et sociale, dont il importe de tenir compte.

« **Préparation pour la culture.** — Les principes généraux s'appliquent aussi à toutes les espèces de sol tourbeux. Quant aux diverses formes de ces sols et aux différentes manières de les utiliser, il existe des règles spéciales.

« *a*) *Écoulement des eaux.* — 1° L'assainissement du sol des tourbières doit se faire avec prudence, car ce sol, en raison de ses qualités colloïdales, retient si fortement une énorme quantité d'eau que celle-ci n'est pas à la portée des plantes qui se trouvent enracinées, de sorte que, si même le sol des marais contient une quantité d'eau relativement considérable, il n'en résulte pas moins pénurie d'eau pour les plantes que l'on y a cultivées.

« 2° L'assainissement doit s'adapter au mode de culture du sol et il faut, en général, le choisir plus faible pour les prairies que pour les pâturages, et pour ceux-ci moindre que pour les terres arables.

« 3° Le recouvrement par une couche de substances minérales tirées du sol (sable, argile) permet et demande, dans les tourbières

où ce mode peut être employé, un abaissement plus fort de la nappe d'eau souterraine que pour les tourbières nues et non sablées (*Culture des tourbières*, d'après Rimpau). Suivant les plus récentes expériences (essais des stations d'expériences des marais sur le canal de l'Elbe à la Trave, dans le Schleswig-Holstein), on a constaté que, même avec un dessèchement extraordinairement grand, la couverture de sable produit de très bons résultats pour rétablir d'une façon favorable les conditions d'humidité.

« 4° Pour juger du besoin d'assainissement des tourbières jusqu'à présent insuffisamment drainées, il faut tenir compte du fait qu'après l'écoulement de la grande surabondance d'eau accumulée dans le sol, et lorsque ces plaines marécageuses sont cultivées, on ne peut faire écouler continuellement, en général, qu'une très minime quantité d'eau.

« 5° La forme de la nappe souterraine, se développant dans le sol des tourbiers sous l'action du drainage, est influencée, dans une large mesure, par la végétation et par l'évaporation qui se fait à la surface du sol.

« 6° Le drainage souterrain, lorsqu'il est techniquement possible de l'employer et quelle que soit la forme sous laquelle on l'établit, le drainage, disons-nous, rend au moins autant de services pour le déversement des eaux et l'aération du sol des marais que l'écoulement par fossés à ciel ouvert. La distribution des provisions d'eau, dans les couches assainies, est même bien plus favorable avec le drainage qu'avec les fossés à ciel ouvert.

« *b*) *Culture du sol.* — 1° Le premier but à atteindre dans la culture des tourbières, c'est d'obtenir la texture en grumeaux. Celle-ci est nécessaire pour obtenir une heureuse utilisation du sol des marais, aussi bien lorsqu'on n'emploie pas de sable que lorsqu'on en fait usage (Méthode de Rimpau, obligation d'amener une parfaite décomposition de la partie supérieure du sol des marais, jusqu'à une certaine profondeur). L'emploi d'outils spéciaux, lorsque cela est possible, opère un bien plus grand effet, abstraction faite de la diminution des dépenses, que le travail à la main qui prévalait autrefois et équivaut à plusieurs années de travaux préparatoires.

« 2° A part les règles générales à observer dans toute forme de culture pour le traitement du sol, il est encore d'une grande importance d'augmenter la capillarité. On obtient ce résultat en comprimant d'une manière suffisante la couche supérieure du sol des marais lorsqu'on cultive sans couvrir de sable. On emploie, à cet effet, de lourds rouleaux spéciaux, surtout si le sol est converti d'une façon permanente en prairies ou en pâturages.

« **Mode d'utilisation du sol des tourbières.** — 1° Le mode d'utilisation agricole dépend : de la nature du sol (culture des tourbières supra-aquatiques, culture des marais à mélange de sable [*Fehnkultur*], culture des tourbières basses sans mélange de sable, culture de Rimpau à couverture de sable ou culture des digues des marais) ; des conditions locales (régime des eaux, présence de matériaux de recouvrement) et des conditions économiques (réalisation des produits, questions ouvrières).

« 2° Les influences climatériques dans les régions à tourbières ne jouent pas un rôle assez considérable pour faire changer les principes fondamentaux des différentes espèces d'utilisation du sol, alors même que pour quelques-uns de ces territoires il faille en tenir compte (écoulement des eaux, époque des fumures).

« **Engrais et exploitation du sol des tourbières.** — *a*) *Engrais*. — 1° Le sol des tourbières supra-aquatiques (tourbières à sphaignes), pauvre en chaux et en azote, demande à être additionné de potasse, d'acide phosphorique et de chaux (chaux vive, marne), et pour une culture de céréales ou de plantes demandant un sol cultivé à la pioche (pomme de terre, rave, choux), il doit être pourvu d'une quantité suffisante d'azote. Il est très recommandable d'employer le fumier naturel en même temps que les engrais chimiques. Le sol des tourbières infra-aquatiques, riche en chaux et en azote, demande généralement à être additionné de potasse et d'acide phosphorique. L'engrais d'azote n'est recommandable que dans des cas tout spéciaux (céréales qui ont souffert d'un très rigoureux hiver) ou pour des fruits exigeant beaucoup de soins (navet). Une addition de chaux paraît être plutôt nuisible qu'utile, lorsque le sol des marais est riche

en chaux. L'emploi du fumier animal n'est généralement pas recommandable. On jugera du besoin d'engrais pour les marais intermédiaires, situés entre les hauts et les bas marais, d'après ce qu'ils contiennent de matières végétales alimentaires ; l'analyse du sol, jointe aux résultats d'essais de fumure sur un semblable terrain, donne des renseignements précis. Des sols de marais fortement imprégnés d'argile potassique (vase) ou de composés ferrugineux riches en acide phosphorique (vivianite, limonite) peuvent s'accommoder d'un faible engrais de potasse ou d'acide phosphorique, ou bien encore ils peuvent s'en passer complètement.

« Sur le sol des hauts marais (tourbières à sphaignes nécessitant de la chaux), l'addition de cette substance doit être mesurée très modérément, malgré la pénurie du sol, si l'on ne veut pas y opérer de grands dégâts, surtout lorsque les terres sont destinées à la culture, et l'on ne doit pas dépasser 2 000 kilos de chaux (CaO) par hectare de sol destiné d'une façon permanente à l'agriculture. Pour les terrains qui doivent rester constamment herbeux, la quantité de chaux (CaO) peut être augmentée jusqu'à 3 000 kilos par hectare.

« 3° Sur tous les sols tourbeux ayant besoin de potasse et d'acide phosphorique, la fumure avec ces engrais après une addition plus élevée au début de 150 à 125 kilos de potasse et de 150 à 100 kilos d'acide phosphorique par hectare, peut être restreinte aux quantités enlevées par les récoltes. Ceci n'a de valeur que pour les conditions de l'Allemagne du Nord.

« 4° L'acide phosphorique peut être introduit dans le sol des marais « acides » sous forme de scories phosphatées, de précipités, d'os pulvérisés ou cendres d'os, ou de certains phosphates naturels et bruts de consistance molle (phosphate d'Algérie, phosphate de Gafsa ou phosphate de craie), et doit être donné au sol des marais « non acides » (bas marais) sous forme de scories ou de superphosphate.

« 5° Parmi les engrais azotés, le salpètre du Chili se manifeste comme le meilleur pour les marais qui exigent de l'azote. A côté de cela, le sulfate d'ammoniaque donne un résultat satisfaisant. La chaux-azote (cyanamide de chaux) est, malgré ses multiples succès, si douteuse encore dans ses effets, qu'on ne peut en recommander l'emploi dans la pratique.

« 6° Sur les sols des marais « acides » les légumineuses ne prospèrent avec certitude, sans engrais azotés, que par une addition de bactéries légumineuses qui leur conviennent et en employant soit de la nitragine, soit de la terre inoculée.

« *b*) *Exploitation des marais.* — 1° Une bonne préparation du terrain a la même importance pour le sol des marais que l'emploi d'un engrais convenable.

« 2° Dans tout traitement pratique (écoulement des eaux, engrais, choix judicieux des semences) les rendements des récoltes qui réussissent dans les différentes catégories de marais ne le cèdent ni en quantité, ni en qualité aux rendements des meilleurs sols contenant des substances minérales.

« 3° Les rendements des prairies et des pâturages peuvent se comparer à ceux des meilleurs sols de prairies ; les résultats notamment des dernières années ont prouvé que, même dans les tourbières hautes (supra-aquatiques) on arrive, sans emploi de fumier azoté, à créer des pâturages permanents qui, même pour la production d'animaux à l'engrais ayant une grande valeur, supportent la comparaison avec les pâturages des meilleurs sols des tourbières basses (infra-aquatiques).

« 4° La sylviculture est praticable dans tous les sols de marais, cependant elle est rarement assez lucrative pour qu'on ne lui préfère toute autre culture.

« **Colonisation des tourbières, surtout des hautes tourbières.** — 1° Les règles fondamentales techniques de la culture des marais sont établies d'une façon si sûre qu'elles peuvent servir de base pour l'utilisation et l'amélioration avec succès des plaines marécageuses encore incultes et désertes.

« 2° La mise en culture des grandes plaines incultes des hautes tourbières représente, dans les territoires riches en semblables terrains, une des tâches les plus profitables pour la colonisation intérieure. »

SECTION III

LABOUR — CULTURE DES PLANTES
MATÉRIEL ET MACHINES AGRICOLES

(*Organisation et exploitation*)

La section III a eu à discuter les principales questions suivantes :

I. Quels moyens faut-il employer pour maintenir en prospérité la culture de la pomme de terre en Europe et pour parer aux conséquences soit d'une surproduction, soit d'une mauvaise récolte?

Rapporteurs : MM. Bauer, G. de Pulitz, d'Eckenbrecher, Parow.

II. Remplacement du nitrate de soude dans l'avenir.

Rapporteurs : MM. Liebenberg, Kaserer.

III. L'effet d'assimilation des diverses plantes.

Rapporteurs : MM. Strakosch, Vilmorin.

IV. Importance de la culture des céréales pour l'agriculture de l'Europe moyenne.

Rapporteurs : MM. Schindler, Hoffmeister.

V. Dans quelles proportions doit-il être tenu compte des races indigènes pour le perfectionnement des céréales, et quelles mesures sont le plus propres à le favoriser?

Rapporteur : M. le Dr Pr Kraus, de Munich.

VI. Importance de l'élevage individuel pour la création de races nouvelles.

Rapporteurs : MM. Johannsen, professeur de physiologie végétale à l'Université de Copenhague ; Pr von Tschermak, à Vienne.

I — Quels moyens faut-il employer pour maintenir en prospérité la culture de la pomme de terre en Europe et pour parer aux conséquences soit d'une surproduction, soit d'une mauvaise récolte ?

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture déclare que la pomme de terre est une des plantes les plus importantes pour l'agriculture et qu'en conséquence les efforts doivent tendre à réaliser :

« 1° Sa culture rationnelle et l'élévation des rendements bruts, résultat pour l'obtention duquel il devrait être établi un nombre aussi grand que possible de stations d'essais dans les terrains et les situations les plus divers, afin de faciliter aux agriculteurs le choix des espèces ; d'autre part, un appui matériel devait être assuré aux efforts en vue de la culture et du perfectionnement de la pomme de terre par les éléments de qui on est en droit de l'attendre ;

« 2° Accroissement de l'écoulement au moyen d'une méthode à découvrir et permettant de conserver facilement la pomme de terre d'alimentation ; de plus au moyen de l'abaissement aussi considérable que possible des tarifs de transport pour la pomme de terre crue ou desséchée, enfin par la protection douanière contre l'importation des pays d'outre-mer de tous les produits du sol contenant de la fécule et contre les produits qui en sont tirés ;

« 3° Appui donné aux industries qui s'occupent de l'utilisation de la pomme de terre ;

« 4° Rétablissement dans la mesure du possible de l'équilibre entre les bonnes et les mauvaises récoltes, en reportant d'une année sur l'autre les produits tirés de la pomme de terre : dans ce but il conviendrait que le dessèchement de la pomme de terre fût favorisé efficacement au moyen de primes. »

II — Remplacement du nitrate de soude dans l'avenir

En vue de limiter autant que possible l'emploi du salpêtre du Chili et de ses remplaçants, ainsi que d'accroître le rendement de l'exploitation, le congrès recommande aux agriculteurs-praticiens de

se préoccuper tout particulièrement de tirer parti des sources d'azote existant sur leur ferme, en employant rationnellement fumier d'écurie, purin, engrais vert, culture des légumineuses, jachères, et en veillant minutieusement à la soigneuse manipulation du sol. C'est la mission propre de l'investigation de continuer les essais déjà commencés sur des territoires choisis avec discernement, d'en entreprendre de nouveaux afin d'élargir indéfiniment la base qui servira à toutes les mesures pratiquement applicables susceptibles de fournir à l'exploitation agricole de l'azote provenant de ses propres sources.

Le rapporteur recommande en conséquence la résolution suivante :

« Le Congrès reconnaît la haute importance de la microbiologie pour l'agriculture, en particulier pour la culture des plantes ; c'est pourquoi il invite les autorités compétentes à accorder au développement des institutions agricoles et des stations d'essais des écoles supérieures une sollicitude d'autant plus grande que la production agricole est fondée à attendre un appui essentiel de la solution aussi rapide et aussi complète que possible des questions de bactériologie du sol. »

III — L'effet d'assimilation des diverses plantes

Rapporteurs : MM. Strakosch, Vilmorin.

La section reconnaît l'importance de l'étude de l'effet d'assimilation des différentes plantes, tel que l'a établi M. Strakosch, et estime qu'il convient de recommander cette étude aussi bien aux théoriciens qu'aux praticiens. Pareillement, la section déclare donner son approbation au principe formulé par M. de Vilmorin et suivant lequel l'effort de l'agriculture doit tendre non à la découverte de plantes nouvelles à introduire, mais au perfectionnement de celles que l'on possède déjà.

En raison de l'importance du sujet et de la compétence bien connue de M. de Vilmorin, nous publions intégralement son très intéressant rapport.

L'effet d'assimilation des diverses plantes au point de vue de son importance pour l'économie rurale et sociale ainsi qu'à celui de l'introduction et de l'acclimatation d'espèces nouvelles [1].

(De M. Philippe DE VILMORIN, à Paris.)

« Le sujet que la commission d'organisation du Congrès de Vienne m'a chargé de traiter est tellement vaste que je me verrai forcé de l'effleurer seulement et de m'en tenir aux points qui me semblent les plus importants.

« La partie historique demanderait à elle seule de longs développements. Il est de toute évidence que, dans des temps préhistoriques, ou du moins à des époques desquelles ne subsiste aucun document certain, des plantes utiles ont été propagées loin de leurs pays d'origine. Il suffit de consulter l'ouvrage célèbre de A. de Candolle pour voir quelle incertitude règne sur l'origine et l'époque d'introduction de certains végétaux économiques.

« La découverte de l'Amérique a eu, au point de vue de l'acclimatation en Europe de nouvelles espèces, une influence indéniable. Et cependant, à tout considérer, le nombre est assez restreint des plantes qui ont réellement pris une place importante dans nos cultures. Le maïs, le tabac et la pomme de terre sont naturellement, parmi ces introductions américaines, celles qui se présentent les premières à l'esprit, à cause de l'extension qu'a prise leur culture en Europe et de l'usage courant que nous faisions de leurs produits.

« Le nombre énorme de variétés perfectionnées qui existent maintenant dans ces espèces sont une preuve de ce que peut opérer une culture appropriée et une sélection raisonnée, et doit être un encou-

---

(1) Principaux ouvrages à consulter et leurs abréviations, cités dans le texte : *Manuel de l'Acclimateur,* par NAUDIN et VON MUELLER (*Man. Acclim.*) ; *Potager d'un Curieux,* par PAILLEUX et BOIS (3e édit.) [*Pot. cur.*] ; *Le Bon Jardinier* (éditions annuelles) [*Bon Jard.*] ; *Revue Horticole* (périodique) [*Rev. Hort.*] ; *Journal d'Agriculture pratique* (périodique) [*Journ. Agr. Prat.*]. — D'ailleurs la plus grande partie des introductions faites dans les trente dernières années figurent dans les ouvrages de MM. VILMORIN-ANDRIEUX : *Les Plantes potagères* (3e édition) et *Les Plantes de grande culture,* 1892.

ragement pour ceux qui voudraient tenter l'acclimatation d'espèces encore peu connues.

« Il est une autre plante qui a acquis dans des pays éloignés du sien une importance considérable : c'est le cocotier. Des travaux les plus récents, il semble résulter que le cocotier est bien d'origine américaine. Et cependant, c'est à Ceylan et dans la péninsule et l'archipel malais qu'il est maintenant l'objet de l'exploitation la plus importante.

« Ces exemples sont caractéristiques et pourrraient être multipliés. Je ne puis cependant aborder cette question sous ses multiples aspects et avec tous les développements qu'elle comporte. Ce travail demanderait de patientes recherches et beaucoup plus de temps que je n'en ai à ma disposition. La seule question que je puisse me permettre d'aborder est celle des introductions de végétaux utiles faites en Europe centrale et des possibilités que nous réserve l'avenir. Comme j'aurai l'occasion de le répéter plus loin, introduction et acclimatation ne sont pas synonymes. L'introduction est un fait brutal, résultant en un succès ou un échec ; l'acclimatation est une œuvre de patience, basée sur la sélection, sauf dans les cas assez rares où le climat et les conditions générales du milieu sont tellement identiques entre les pays d'origine et le pays où a lieu l'introduction, que la plante prospère aussi bien dans le second que dans le premier.

« Je laisserai complètement de côté, le congrès étant avant tout agricole, la question des plantes d'ornement, quoique de très beaux exemples d'acclimatation et d'adaptation au climat puissent être trouvés dans les fleurs de nos jardins.

« Il me faut passer aussi sous silence, dans la plupart des cas, les échanges de végétaux utiles faits entre les régions de l'Europe, quoique, bien souvent, entre pays voisins et même dans un seul pays, le fait de transporter une plante d'un district à l'autre constitue une véritable et profitable acclimatation. A ce point de vue, les échanges sont constants, et toutes les variétés réellement perfectionnées se répandent rapidement au delà des frontières.

« Les notes qui vont suivre se rapportent surtout aux plantes économiques qui ont trouvé ou tenté de trouver leur place dans nos cultures ; mais il faudrait, pour être complet, instituer la même

enquête pour tous les pays du globe. Que doivent le Chili à l'Afrique, le Japon à l'Europe, les États-Unis à l'Asie centrale ?

« Les expériences faites aux États-Unis nous fournissent, à elles seules, un puissant objet d'intérêt et les publications du département de l'agriculture nous donnent, sous une forme concise, le résumé d'efforts considérables. De jeunes savants ont parcouru le globe et rapporté des végétaux qui, tous ou presque tous, ont trouvé leur utilisation dans quelqu'un des États de ce continent si varié. L'introduction et l'acclimatation aux États-Unis du dattier et du figuier de Smyrne (Swingle), des blés durum (Scoffield et Carleton), des citroniers rustiques obtenus par hybridation (Webber), du daphne à papier (*Edgeworthia chrysantha*) [Fairchild], etc., etc., sont de très beaux exemples de ce que peut opérer en peu de temps une intelligence active unie à de solides connaissances.

« De même, il faudrait citer ce qui a été fait, et exposer ce qui est à faire dans les pays tropicaux, dans ce que nous appelons, en général, l'agriculture coloniale. Plus on se rapproche de l'Équateur, plus les climats deviennent analogues et les échanges faciles.

« Le cocotier, que j'ai déjà cité, fait le tour du globe ; l'hevea, du Brésil, réussit très bien dans les îles de la Sonde ; le café se trouve maintenant partout. Cependant, beaucoup de plantes tropicales, économiques ou ornementales, n'ont pas encore été diffusées autant qu'elles pourraient l'être, et, dans les pays chauds, beaucoup de nos végétaux utiles de la zone tempérée n'ont pas été soumis au processus d'acclimatation graduelle qu'ont subi, chez nous, en sens inverse, de nombreuses plantes originaires des régions tropicales. Mais

Qui ne sut se borner ne sut jamais écrire

et ne sut jamais sans doute traiter un sujet quelconque.

« J'en reviens donc aux végétaux exotiques cultivés dans l'Europe centrale, et, pour commencer, je donne une liste sèche de ceux qui ont acquis quelque notoriété :

Plantes potagères

Alkékenge jaune doux	Amérique méridionale.
Ananas	Amérique tropicale.
Aralia cordata	Japon.
Arroche (*Atriplex hortensis*)	Tartarie.

Artichaut	Afrique septentrionale.
Aubergine	Inde.
Bardane géante	Japon.
Baselle blanche	Indes orientales.
— à feuille en cœur	Chine.
Basilic	Inde.
Benincasa	Inde et Chine.
Capucine tubéreuse	Amérique méridionale.
Chervis	Chine.
Chicorée frisée	Inde.
Ciboule	Sibérie ou Orient.
Concombre	Inde.
Corette potagère	Afrique.
Courges diverses	Tropiques.
Cresson alénois	Perse.
Échalote	Palestine.
Estragon	Sibérie.
Fève	Orient.
Fraisier écarlate	Amérique septentrionale.
— du Chili	Chili.
Gombo	Amérique du Sud.
Haricot	—
— d'Espagne	—
— de Lima	—
Doliques	Régions tropicales.
Igname de la Chine	Chine.
Laitue	Inde ou Asie centrale.
Maïs sucré	Amérique.
Marjolaine	Orient.
Melon	Asie tropicale.
Melon d'eau (Pastèque)	Afrique.
Moutarde de Chine	Chine.
Ognon	Asie centrale ou occidentale.
Oxalis tubéreux	Pérou.
Patate douce	Amérique du Sud.
Pé-tsai	Chine.
Piment	Amérique du Sud.
Pomme de terre	Hautes montagnes de l'Amérique du Sud.
Pourpier	Indes.
Radis	Asie méridionale ?
Rhubarbe	Mongolie et Amérique septentrionale.
Soja	Chine et Japon.
Stachys tubéreux	—
Tétragone cornue	Nouvelle-Zélande.
Tomate	Amérique du Sud.
Topinambour	Amérique septentrionale.

Céréales

Avoine (*Avena orientalis*)	Asie occidentale (?)
Blé.	Région de l'Euphrate.
Maïs	Amérique du Sud (?)
Millet commun	Égypte, Arabie.
— à grappes	Chine, Inde, Japon.
Orge	Asie occidentale.
Riz.	Inde, Chine méridionale.
Sarrasin gris (*Fagopyrum esculentum*).	Mandchourie, Sibérie.
— de Tartarie (*F. tataricum*) . .	Tartarie, Sibérie.
— émarginé (*F. emarginatum*). .	Chine occidentale, Himalaya.
Sorgho à balais	Inde.

Plantes fourragères

Consoude à feuille rude.	Sibérie.
Coracan (*Eleusine Coracana*)	Inde.
Mélilot de Sibérie(*Melilotus alba*). . . .	Sibérie.
Sorgho sucré.	Afrique tropicale.
Trèfle d'Alexandrie	Syrie.
Panis élevé (Herbe de Guinée)	Guinée.
Paspale stolonifère	Pérou.

Plantes industrielles

Arachide	Brésil.
Bambou.	Inde.
Caméline	Sibérie, Asie.
Canne à sucre	Sud-Ouest de la Chine (?)
Carthame	Arabie, Égypte.
Carvi	Orient.
Chanvre.	Asie.
Coton.	Inde, Égypte.
Cumin	Égypte.
Garance.	Asie occidentale, Sud-Ouest Europe.
Géranium rosat.	Cap de Bonne-Espérance.
Jasmin d'Espagne	Népaul.
Lin.	Asie occidentale.
Madia.	Chili.
Ortie de Chine (Ramie).	Asie tropicale.
Polygonum tinctorium	Chine.
Ricin commun	Abyssinie.
Safran	Orient.
Sésame	Iles de la Sonde.
Soleil annuel	Perse.
Tabac.	Amérique méridionale (?)
Topinambour.	Amérique septentrionale.
Tubéreuse.	Mexique.

« Cette énumération peut inspirer les réflexions les plus diverses. Les uns trouveront que le nombre des végétaux acclimatés à nos régions est considérable. Les autres, plus critiques, constateront que, tout bien considéré, en dehors des plantes annuelles, il en est bien peu qui soient entrées complètement dans la pratique courante, et cependant l'activité des chercheurs ne se lasse pas, quoiqu'elle ne s'exerce pas toujours dans le sens le plus efficace. Je voudrais énumérer maintenant les acclimatations faites ou tentées dans les vingt dernières années, en relatant sans parti pris les insuccès à côté des réussites.

Plantes fourragères, céréales, industrielles, etc.

« **Eucommia ulmoides** (*Journ. Agr. Prat.*, 1899, vol. II, p. 546 ; *Rev. Hort.*, 1899, p. 496 ; p. 316). Cet arbre, originaire du sud de la Chine, a été depuis plusieurs années signalé comme producteur de gutta-percha. Les premières analyses faites à Kew paraissent prouver que cette gutta est de qualité inférieure et ne peut être employée que dans des mélanges. Les essais les plus récents confirment cette opinion. L'*Eucommia ulmoides* n'en est pas moins un arbre intéressant, ne fût-ce qu'au point de vue ornemental. Depuis qu'il est cultivé en France, il s'est montré parfaitement rustique.

« **Colza de Russie** (*Brassica campestris*). — Il a été introduit en France une variété orginaire de Russie, plus rustique que le colza ordinaire et résistant généralement aux gelées de notre pays.

« **Radis oléifère de Chine** (*Plantes de grande culture*, p. 148) a été abandonné après quelques années de culture infructueuse.

« **Lin** (*Linum usitatissimum*). — Les races dites de Pskoff, de Riga et Royal sont très améliorées et produisent, même en dehors de leur pays, des résultats meilleurs que la race commune.

« **Geranium rosat** (*Pelargonium graveolens*). — Cette plante odoriférante, donnant une essence qui rappelle celle de rose, a été introduite en Algérie, où elle réussit bien et où elle est l'objet d'une culture importante (*Journ. Agr. Prat.*, 1898, t. I, p. 148).

« *Vignes.* — Depuis 1880, les diverses vignes américaines, *riparia, rupestris, monticola, berlandieri*, etc., ont été, comme chacun le sait, employées comme porte-greffes, à cause de leur résistance aux attaques du phylloxéra. C'est un des plus grands services rendus récemment par l'introduction de plantes exotiques.

On a, il y a une vingtaine d'années, préconisé l'emploi des vignes tuberculeuses chinoises et cochinchinoises (*Rev. Hort.*, 1883, p. 412 ; 1884, p. 90) et de la vigne sauvage de Kashmyr (*Journ. Agr. Prat.*, 1882, t. I, p. 2). Ces essais semblent avoir été abandonnés.

« Les légumineuses fourragères, qui sont d'une importance capitale pour la nourriture du bétail, ont été l'objet d'une quantité d'essais d'acclimatation.

« Le **trèfle du Japon** (*Lespedeza striata*) a été introduit en France par Naudin. Il est peu répandu, quoiqu'on le cultive un peu en Algérie. Dans le sud des États-Unis, il donne de bons résultats, surtout dans les terres argileuses. Il est difficile de s'en procurer des graines germant bien.

« Le **tagasaste** (*Cytisus proliferus*) est un arbrisseau originaire des îles Canaries où on l'utilise comme fourrage. Il n'a pas pratiquement été adopté en France ni en Algérie (*Journ. Agr. Prat.*, 1888, t. I, p. 356 ; 1901, t. II, p. 205).

« **Astragale en faux** (*Astragalus falcatus*). — Il y a relativement peu de temps que ce fourrage est cultivé en France et il n'a pas encore été suffisamment expérimenté. On croit qu'il pourra rendre des services dans les terres sèches, où sa production est plus abondante et plus hâtive que celle du sainfoin (*Bon Jard.*, 1900 ; *Journ. Agr. Prat.*, 1901, t. II, p. 23).

« *Vicia multiplicata.* — Espèce originaire des Carpathes, qui ne s'est pas répandu dans les cultures (*Journ. Agr. Prat.*, 1887, t. II, p. 311 et 564).

« **Vesce velue** (*Vicia villosa*). — Cette espèce, connue depuis longtemps, a fait en 1892 une réapparition bruyante. On la dit plus rustique que la vesce ordinaire, mais elle n'est pas plus productive (*Journ. Agr. Prat.*, 1894-1895).

« **Sulla** ou **sainfoin d'Espagne** (*Hedysarum coronarium*). — Ce fourrage constitue une précieuse acquisition pour l'Algérie et le sud de l'Italie (*Journ. Agr. Prat.*, 1885, t. I, p. 812, 850 et 894 ; 1890, t. I, p. 891 ; 1898, t. II, p. 455 et 606 ; 1899, t. II, p. 165).

« **Luzerne** (*Medicago sativa*). — Plante du plus haut intérêt, dont l'introduction dans l'Amérique du Sud en particulier a été d'une importance énorme pour ce pays d'élevage. A part les variétés depuis longtemps connues et perfectionnées en Europe, il existe une variété originaire du Turkestan que le département de l'agriculture de Washington considère comme résistant mieux au froid et à la sécheresse et s'accommodant mieux des sols pauvres. Nous en avons, à Verrières, une variété provenant de Chine (1897) qui est une simple variété de nos luzernes.

« **Trèfle de Pannonie** (*Trifolium pannonicum*). — Ce trèfle, originaire de l'Europe centrale, est, depuis peu, introduit en Europe. Il ne semble pas devoir supplanter le trèfle rouge ordinaire (*Bon Jard.*, 1896).

« **Trèfle blanc de Lodi** (*Trifolium repens*, var.). — Variété italienne de notre trèfle blanc, plus vigoureux et productif, du moins pendant les premières années (*Journ. Agr. Prat.*, 1904, t. I, p. 199).

« **Trèfle hybride** ou **T. d'Alsike** (*Trifolium hybridum*) de l'Europe australe, se cultive assez généralement dans les terrains trop froids et trop humides pour le trèfle violet. On l'emploie aussi dans les prairies temporaires ; c'est enfin une bonne nourriture pour les abeilles.

« **Soja** (*Soja hispida*). — Le grain de cette légumineuse entre, en Extrême-Orient, pour une grande part dans l'alimentation humaine. Sans doute, à ce point de vue, ne l'avons-nous pas assez étudié en Europe. Sa composition se rapproche de celle de la viande et il contient beaucoup de matières grasses. Les Chinois et les Japonais en font du fromage. Chez nous, il n'est guère employé que comme fourrage ou engrais vert (Voir PAILLEUX et BOIS). On l'a recommandé pour faire du pain pour les diabétiques.

« Beaucoup de légumineuses tropicales ou subtropicales, *Dolichos*,

Mucuna, *Canavalia*, *Crotalaria*, peuvent être employées comme fourrages ou engrais verts, mais ne mûrissent pas leur grain sous notre climat.

« **Rose** (*Rosa*). — M. Gravereaux, l'amateur rosiériste bien connu, est arrivé, par introduction, hybridation et semis, à obtenir des roses riches en essence et supportant le climat des environs de Paris.

« *Guirotia oleifera*. — Cette composée, originaire de l'Abyssinie, est surtout cultivée dans l'Inde pour ses graines oléagineuses ; les essais tentés en France n'ont pas été très satisfaisants (*Journ. Agr. Prat.*, 1899, t. I, p. 836).

« **Madia du Chili** (*Madia sativa*). — C'est encore une composée oléifère, dont la culture ne s'est pas répandue en France.

« *Isonandra Gutta*. — Cette plante, de la famille des Sapotacées, originaire des îles de la Sonde, a été essayée avec plus ou moins de succès dans différents pays tropicaux, notamment en Afrique (*Journ. Agr. Prat.*, 1891, t. I, p. 65).

« *Apocynum cannabinum*. — Originaire de l'Amérique septentrionale. Recommandé comme plante textile, mais très peu employé.

« *Phacelia tanacetifolia*. — Originaire de la Californie, a été préconisé, sans grand succès, comme fourrage et comme plante mellifère (*Journ. Agr. Prat.*, 1894, t. II p. 12 et 116 ; 1897, t. I, p. 380).

« La **Consoude du Caucase** (*Symphytum asperrimum*) et le *Symphytum chinatum* ont été considérés comme pouvant fournir un fourrage en terrains très secs, mais ces deux espèces constituent une nourriture que les animaux acceptent difficilement, tant sont rudes les poils qui couvrent les feuilles (*Journ. Agr. Prat.*, 1897, t. II, p. 177).

« *Lallemantia iberica*. — Labiée oléagineuse de Perse, dont la culture a été essayée en Europe, mais semble à peu près abandonnée (*Rev. Hort.*, 1879, p. 42 ; 1880, p. 443).

« *Perilla heteromorpha*. — Autre labiée oléifère, vulgarisée par M. de Lunaret, sans plus de succès que l'espèce précédente (*Rev. Hort.*, 1879, p. 271 ; 1881, p. 104 et 159).

« *Atriplex nummularia.* — Originaire de l'Australie, cette plante fourragère a été recommandée pour les terrains salés (*Journ. Agr. Prat.*, 1893, t. II, p. 898).

« *Atriplex semi-baccata.* — Originaire de l'Australie, cet arbuste fourrager, employé en Californie dans les parties sèches et les terres salées, peut rendre des services dans les pays tempérés chauds (*Journ. Agr. Prat.*, 1895, t. I, p. 123).

« *Chenopodium Quinoa,* de l'Amérique septentrionale, et *Chenopodium nitrariaceum* de l'Australie ont été introduits et préconisés en France comme fourrage. Ils sont peu employés. (*Journ. Agr. Prat.*, 1901, t. II, p. 206).

« **Canaigre** (*Rumex hymenosepalus*). — Cette curieuse polygonacée américaine a été, en Algérie surtout, l'objet d'essais assez importants. Sa racine renferme, en forte proportion, des matières tannantes d'excellente qualité. Les expériences industrielles faites à Nancy ont donné de très bons résultats. Malheureusement, ceux de la culture sont beaucoup moins encourageants ; la racine n'atteint une taille suffisante qu'au bout de quelques années, et son arrachage est difficile, de telle sorte que son prix de revient est trop élevé. Elle n'a encore, pratiquement, été exploitée que dans les régions où elle croît en abondance à l'état sauvage.

« **Persicaire de Sakkhalin** (*Polygonum Sacchalinense*). — Nord du Japon et île de Sakkhalin). Encore une plante donnée comme fourragère en terrains secs et qui a fait beaucoup de bruit pour peu de chose (*Journ. Agr. Prat.*, 1894, t. I et II).

« **Sarrasin** (*Fagopyrum esculentum*). — Cette espèce et ses variétés sont toutes originaires de l'Asie centrale.

« Le **Sarrasin vivace** (*F. cymosum*) est un bon exemple d'acclimatation désirable, mais impossible tant que la plante n'aura pas été modifiée dans le sens de sa rusticité qui est beaucoup trop faible pour notre climat. Périodiquement, on essaie d'en répandre la culture, tentée déjà avant 1838, et cependant elle n'a jamais été adoptée d'une façon définitive.

« **Ramie, ortie de Chine** (*Bœhmeria nivea*). — La culture de cet excellent textile, originaire de l'Asie tropicale, se répand de plus en plus, quoique lentement. La plante n'est pas très exigeante et réussit bien dans la zone tempérée comme dans les régions tropicales. Ce sont les questions mécaniques de décorticage qui retardent la diffusion et l'utilisation plus rapide de la ramie (Voir à ce sujet les *Comptes rendus du Congrès international d'agriculture*, Paris 1900).

« **Chanvre de Chine** (*Cannabis sativa*, var.). — Serait plus productif que nos variétés, malheureusement il est trop tardif.

« **Agave** (*Agave rigida*, var. *Sisalana*). — Cette espèce a été introduite en Algérie comme plante textile (*Journ. Agr. Prat.*, 1891, t. II, p. 709 ; *Bull. Soc. d'acclim.*, 1902-1903).

« **Iris à fourrage du Kashmyr** (*Iris pabularia*). — A été essayé en Europe sans grand succès.

« **Vetiver** (*Andropogon squarrosus*, originaire des régions tropicales). — Plante à parfum qui a été introduite en Espagne, mais ne semble pas y être l'objet d'une culture importante (*Journ. Agr. Prat.*, 1898, t. I, p. 149).

« **Éleusine.** — Diverses espèces de ce genre sont utilisées comme céréales dans leur pays d'origine (régions tropicales), par exemple, *Eleusina coracana* (Inde, Amérique australe) et *E. Tocussa* d'Abyssinie. Certaines espèces américaines (?), en particulier *E. Orientana*, pourraient être essayées comme fourrages dans les oasis sahariennes (*Journ. Agr. Prat.*, 1899, t. I, p. 29).

« **Herd-Grass, Agrostis d'Amérique** (*Agrostis stolonifera*). — Excellente graminée fourragère, d'un usage courant en Europe.

« **Téosinte** (*Reana luxurians*, Guatemala). — Le genre *Reana* se rapproche du *Zea* (Maïs). Une expérience récente (M. Laurent, 1906) prouve que ces deux plantes peuvent donner un hybride fécond (*Bull. Soc. Bot. France*, janvier, 1907). Le téosinte est une plante à végétation vigoureuse, utile pour l'alimentation des animaux, non rustique et trop tardive dans l'Europe centrale, mais précieuse en Algérie et dans les pays tropicaux, surtout dans les bonnes terres irriguées.

« **Maïs** (*Zea mays*). — Céréale de la plus grande utilité. Il en existe de nombreuses variétés ; son grain entre dans la nourriture de l'homme, dans celle des volailles et des bestiaux, et on en extrait de l'amidon et de l'alcool. Seulement certaines races, spécialement acclimatées, mûrissent leur grain sous le climat de Paris. D'autres, beaucoup plus tardives, sont employées simplement comme fourrage vert. C'est le cas du maïs dent de cheval ou maïs géant Caragua, d'Amérique, et du maïs Moy, résultat d'une sélection indigène d'Indo-Chine et récemment introduit par M. d'André, par l'intermédiaire du Dr Sabatier.

« **Sorgho sucré** (*Sorghum saccharatum*). — On a renoncé presque partout au sorgho comme plante saccharifère. Mais son emploi comme fourrage tend à se développer.

« **Canne à sucre** (*Saccharum officinarum*). — Il y aurait beaucoup à dire sur la question de l'amélioration et de l'acclimatation de la canne à sucre. Il y a très peu de temps qu'on est arrivé à faire des semis, mais immédiatement on a obtenu des variations intéressantes au triple point de vue du rendement, de la teneur en sucre et de la rusticité (*Rev. Hort.*, 1890, p. 315 ; 1891, p. 438, et aussi *Revue des Cultures coloniales ; Journ. d'Agr. tropicale,* passim).

« *Glyceria nervata*. — Espèce vivace de l'Amérique du Nord, naturalisée aux environs de Paris ; sans grand intérêt.

« *Paturins*. — Des diverses espèces proposées, plus vigoureuses que les nôtres, le *Teff* d'Abyssinie (*Poa Abyssinica*) a fait l'objet de quelques essais à la fois comme céréale, ses graines très fines et abondantes étant alimentaires, et comme fourrage. Le paturin des monts Géants (*Poa Sudetica*), à large feuillage, est un peu cultivé pour prairies et gazons ombragés. Le paturin de la baie d'Hudson (*Poa serotina, P. fertilis*) est le plus important pour prairies fraîches, où il donne un fourrage abondant, tardif et d'excellente qualité. Le paturin comprimé (*Poa compressa*), très résistant à la sécheresse, est très polymorphe et se rencontre en Amérique sous une forme dite « blue grass », qui a été introduite dans nos cultures et est désignée sous le nom de paturin du Canada.

« **Brome de Hongrie** (*Bromus inermis*) et **Brome de Schrader** (*B. unioloides, B. Schraderi*). L'introduction en France de ces graminées utiles ne remonte qu'à une trentaine d'années.

« Le **Sorgho d'Alep** (*Sorghum halepense*), très largement dispersé dans les régions tempérées des deux hémisphères, est beaucoup moins estimé comme plante fourragère chez nous qu'en Amérique, où on le désigne sous les noms de *Para grass* et *Johnson grass*. Sa production est très abondante dans les régions chaudes et les terrains humides, mais son foin est très grossier ; il n'est d'ailleurs pas complètement rustique dans le Nord de la France.

« *Paspalum stoloniferum*. — Plante du Chili, connue déjà depuis longtemps, mais assez peu répandue. Elle pourrait donner de bons résultats dans le Midi et en Algérie.

« *Panicum frumentaceum* (régions chaudes). — Graminée annuelle et rustique, introduite en 1884. Il serait bon de l'essayer, plus sérieusement qu'il n'a été fait, pour les terrains humides.

« *Anthoxanthum amarum*. — Originaire des parties froides du Portugal, assez analogue et peut-être plus durable que l'*A. odoratum*.

« La plupart des graminées fourragères américaines ont été introduites et maintes fois essayées sans succès en Europe. Soit qu'elles manquent de rusticité, soit que le sol ou le climat ne leur conviennent pas, soit encore que leur production soit trop faible ou leur qualité inférieure à la bonne herbe de nos prairies, celles que nous venons de mentionner sont à peu près les seules qui ont conquis une petite notoriété dans nos grandes cultures.

« **Blé** (*Triticum sativum*, et autres). — L'origine du blé est très obscure, on peut être à peu près certain qu'il provient de l'Asie occidentale, mais sa forme primitive est encore discutée. En tout cas, cette céréale, la plus précieuse de toutes, est depuis fort longtemps répandue dans les contrées les plus éloignées de celle qui lui a donné naissance, et l'influence des différents climats l'a modifiée d'une façon presque invraisemblable. Des échanges nombreux ont été faits entre les différents pays et souvent avec grand profit. Par exemple,

les blés d'Europe et de l'Inde ont été précieux pour produire, par hybridation, les blés d'Australie (travaux de Farrer) ; le célèbre blé de Fife rouge d'Amérique est originaire de Galicie ; les blés durs d'Algérie ont trouvé leur emploi aux États-Unis (travaux de Scofield) ; les variétés anglaises entrent dans la généalogie de plusieurs de nos bons blés français ; le riéti, d'Italie, est cultivé chez nous comme le blé précoce du Japon et les variétés du sud de la Russie, etc. Je ne veux pas insister sur ce sujet, qui m'intéresse trop particulièrement et m'entraînerait fort loin.

« **Avoine** (*Avena sativa*). — Dans de moindres proportions, la même chose pourrait être dite des avoines. Il suffira de citer un exemple, c'est le succès que remporte en Amérique et, particulièrement au Canada, l'avoine de Ligowo, originaire de Suède, l'avoine de Sibérie, l'avoine très hâtive d'Australie, l'avoine rousse de Portugal, etc., cultivées en France, etc.

« **Orge** (*Hordeum*). — Aucune variété introduite en Europe n'a de véritable importance. Mais, d'un pays à l'autre, il a été fait des échanges nombreux. En dehors de l'orge précoce de Laponie, on cultive en France des orges anglaises (Hallet), allemandes (Albert), autrichiennes (Hanna), etc.

« **Seigle** (*Secale cereale*). — Les races sont relativement peu nombreuses, très locales et difficiles à distinguer. Nos introductions intéressantes ne sont que d'Allemagne et des régions montagneuses (Alpes, Pyrénées) de notre propre pays.

Plantes potagères, etc.

« **Pé-tsai ou chou de Chine** (*Brassica Chinensis*). — Ce légume est d'introduction ancienne. Pépin en parle déjà en 1840. Il n'a jamais pris une grande importance dans les cultures potagères, nos variétés améliorées du *Br. oleracea* lui étant sans doute supérieures.

« Récemment, MM. Bois et Curé ont tenté de réhabiliter le pé-tsai en le préconisant comme légume à forcer sur couche, la plante ayant ordinairement une tendance à monter à fleurs avant d'avoir pommé.

« Le pak-choi et le chou de Shantong, variétés voisines du pé-tsai, ont été essayés en France sans plus de succès. On ne peut nier que ce soient d'excellents légumes dans leur pays d'origine, mais nos variétés européennes sont encore supérieures (*Bon Jard.*, 1887 ; *Rev. Hort.*, 1886, p. 100 et 135 ; 1904, p. 342, 387 et 506 ; 1905, p. 148, 206, 236 et 249).

« *Crambe Tatarica.* — Cette plante, originaire des plaines du Don et du Dnieper où elle est utilisée dans l'alimentation, a été récemment préconisée en France ; elle est encore et sera sans doute toujours peu répandue. Il est vrai de dire que le crambe ordinaire (*Crambe maritima*), qui est considéré en Angleterre comme un légume excellent, est presque totalement ignoré en France. J'insisterai plus loin sur ce fait qu'il est moins difficile d'introduire ou d'acclimater une plante alimentaire que de la faire passer dans l'usage courant.

« **Navet** (*Brassica napus*). — Les races du navet sont nombreuses et très perfectionnées ; les introductions récentes du navet écarlate du Kashmyr (*Bon Jard.*, 1894) et Kougoulou du Turkestan (*Rev. Hort.*, 1889, p. 122, 325 ; 1890, p. 343), dues à M. Pailleux, n'ont eu qu'un succès de curiosité.

« **Radis** (*Raphanus*). — L'origine de ce légume n'est pas très bien connue, et l'on ne sait pas exactement s'il dérive du *R. sativus* ou du *R. Raphanistrum*. En tout cas, ses formes sont nombreuses et, en Europe, on utilise surtout les petits radis de tous les mois. Les grosses variétés d'hiver sont, en somme, peu employées. Les essais d'introduction de radis à grosses racines ont eu peu de succès. Radis rose d'hiver de Chine, radis rond écarlate du Pamir, radis daïcon, du Japon (Pailleux et Bois, *Pot. Cur.* ; *Rev. Hort.*, 1883, p. 77 ; 1884, p. 328), qui n'a pu être utilisé ni comme plante potagère ni comme plante fourragère.

« **Moutarde de Chine** (*Brassica Pekinensis*). — Il existe plusieurs variétés de ce légume introduit depuis plus de vingt ans (*Rev. Hort.*, 1885, p. 392 ; 1891, p. 249 ; 1892, p. 477 ; *Bon Jard.*, 1896) et qui est une ressource précieuse pour l'hiver. Son goût un peu fort s'atténue par la cuisson et les personnes non prévenues par son nom

peu encourageant le trouvent excellent. Il existe une espèce à racine tubéreuse (*B. juncea*, var. *napiformis* — *Bon Jard.*, 1885 ; *Rev. Hort.*, 1885, p. 392) très employée en Chine, mais peu connue en Europe.

« **Wasabi** (*Eutrema wasabi*). — Cette crucifère japonaise, analogue et supérieure à notre raifort, n'a pas encore été introduite en Europe. Elle est très estimée dans son pays d'origine, mais sa culture est fort difficile et ne peut se faire que dans une eau courante et froide.

« La riche famille des légumineuses est une des plus importantes au point de vue alimentaire. Les pois et les haricots, les fèves sont d'un usage courant. Le haricot de Lima (*Phaseolus lunatus*), dont il a été beaucoup parlé récemment à cause de sa teneur en acide cyanhydrique — teneur qui devient négligeable dans les variétés cultivées — est l'objet d'une culture très importante aux États-Unis. En Europe, on le connaît peu comme légume.

« Nous consommons aussi, quoique exceptionnellement, certains *Dolichos* qui forment leurs gousses, mais ne mûrissent pas leurs graines sous notre climat : Dolique Lablab, D. géant, D. pourpre du Soudan, D. mongette, D. asperge, etc.

« **Loganbelly** (*Rubus fructicosus, R. Idæus*). — Ce fruit, obtenu en Amérique berry, est certainement appelé à prendre sa place à côté de nos variétés de framboisiers. La maison Veitch, en Angleterre, le D[r] Trabut, en Algérie, ont obtenu, du même croisement, plusieurs variétés intéressantes.

« **Dewberry** (*Rubus phœnicolasius*). — Race américaine améliorée, introduite mais encore peu répandue en Europe.

« **Fraisier des îles Sandwich** (*Fragaria Sandwicensis*). — Cette espèce n'a pas réellement d'importance par elle-même. Employée dans les croisements avec nos variétés, elle semble augmenter la rusticité des plantes et leur résistance aux parasites, sans trop détériorer leur goût. J'ai de nombreuses expériences en cours à ce sujet.

« **Bibacier, néflier du Japon** (*Eriobotrya Japonica*). — Le néflier du Japon donne des fruits d'un goût exquis, quand ils sont bien

mûrs. Cet arbre a été introduit dans le midi de la France et en Algérie vers 1860 et y est maintenant très répandu. M. Sprenger, de Naples, en a obtenu des variétés améliorées, supérieures à celles, cependant nombreuses et excellentes, que j'ai vues dans le sud du Japon (*Rev. Hort.* 1901, p. 386).

« *Feijoa Sellowiana.* — Cet arbre fruitier, originaire du Brésil, a été introduit par M. Ed. André en 1890. Il ne prospère et ne fructifie que sous le climat de la Provence littorale et de l'Algérie. Il réussit très bien chez M. André, au golfe Juan et chez M. Hanbury, à la Mortola (*Journ. Agr. Prat.*, 1898 ; *Rev. Hort.*, 1898, p. 204 ; 1899, p. 23 et 65 ; 1902, p. 148 ; 1905, p. 431).

« Les cucurbitacées, à deux exceptions près, sont des plantes des pays chauds et non rustiques. Je me bornerai à citer les plus récentes introductions.

« **Concombre de Sikkim** (*Cucumis sativus*, var.), très cultivé dans l'Inde anglaise, introduit par Pailleux (*Pot. Cur.*, p. 110 ; *Rev. Hort.*, 1883, p. 316) : concombre japonais pouvant se conserver l'hiver (*Rev. Hort.*, 1880, p. 43).

« **Citrouille japonaise** ou **courge de Yokohama** (*Cucurbita melonæformis*). — Cette espèce a la forme d'un melon cantaloup (*Rev. Hort.*, 1880, p. 137 et 431 ; 1883, p. 315).

« **Patisson américain** (*Cucurbita Pepo*, var.). — Fruits très larges et très plats. Légume de qualité inférieure (*Bon Jard.*, 1891).

« **Giraumon petit de la Chine.** — Ce minuscule potiron est un des rares légumes vraiment perfectionnés qui nous soient venus de Chine (*Bon Jard.*, 1882 ; *Rev. Hort.*, 1884, p. 126).

« On peut mentionner encore la courge des Missions (*Bon Jard.*, 1889), introduction de Pailleux ; la courge du Congo (catalogue Vilmorin-Andrieux et Cie, 1906) ; la courge de Siam (*Journ. Agr. Prat.*, 1901, t. II, p. 206), variété du *Cucurbita melanosperma*, intéressante pour la Provence et dont les fruits se conservent très longtemps.

« Les **Pastèques** (*Citrullus vulgaris*), très cultivées en Amérique, en Russie, en Italie, au Japon, sont peu appréciées dans l'Europe cen-

trale où elles mûrissent mal. — Les variétés les plus hâtives sont la pastèque de Russie (*Bon Jard.*, 1894) et la pastèque japonaise dite de Seikon (*Rev. Hort.*, 1887, p. 477).

« Le *Benincasa cerifera* est d'une introduction déjà ancienne, mais est resté dans l'oubli jusqu'en 1882, époque à laquelle il fut de nouveau introduit par la Société d'acclimatation. Il s'est conquis une petite place parmi nos plantes potagères (*Rev. Hort.*, 1887, p. 540 ; 1897, p. 56. Voir aussi *Pot. Cur.*).

« La **Chayotte** (*Sechium edule*) est un excellent légume d'hiver, aussi l'importe-t-on des régions chaudes et en particulier de l'Algérie où il réussit bien (*Rev. Hort.*, 1886, p. 16 ; 1902, p. 202).

« La **Tétragone cornue** (*Tetragonia expansa*) est une mésembryanthemée de la Nouvelle-Zélande, qui a pris beaucoup d'importance depuis quelques années comme succédané de l'épinard en été (*Rev. Hort.*, 1888, p. 189 ; 1903, p. 190).

« **Oudo** (*Aralia cordata*). — Cette plante japonaise n'est guère connue chez nous que par son mérite décoratif. Dans son pays, ses jeunes pousses, buttées comme celles d'une asperge, constituent un très bon légume. M. Fairchild l'a introduite et propagée en Amérique.

« **Bardane du Japon** (*Lappa major*). — La variété japonaise, plusieurs fois introduite, est supérieure à la nôtre, mais n'égale pas les salsifis et scorsonère ; son principal mérite réside dans la rapidité de sa croissance.

« **Kaki** (*Diospyros*). — Il existe de nombreuses espèces de kaki dont les unes, américaines et relativement rustiques, à petits fruits (*D. lucida*), les autres chinoises à gros fruits rouges (*D. costata*, *D. Kaki*, *D. Sinensis*, etc.) avec des quantités de variétés. La culture en réussit assez bien dans le midi de la France, en Algérie et en Italie. En Extrême-Orient, j'ai vu de nombreux Européens, qui ne pouvaient s'habituer à ce fruit, trouver excellentes les pâtes sucrées et les confitures qu'on en confectionne en Chine et au Japon (*Rev. Hort.*, 1887, p. 348 ; 1889, p. 132 ; *Journ. Agr. Prat.*, t. I, 1895, p. 15).

« Aucune des solanées de nos pays ne présente d'intérêt économique. Celles que nous cultivons sont originaires des pays chauds et ne résistent pas à nos hivers. Parmi les plus récentes introductions, on peut citer *Cyphomandra betacea*, analogue et inférieure à la tomate (*Rev. Hort.*, 1880, p. 150, avec planche ; 1881, p. 470, avec planche).

« **Alkékenge du Pérou** (*Physalis peruviana*) [*Pot. Cur.*, p. 476] — répandu depuis 1880 — est supérieur aux autres alkékenges.

« **Crosne du Japon** (*Stachys tuberifera* Naud., *Stachys affinis*). — Grâce aux efforts acharnés et persévérants de M. Pailleux, ce légume est entré dans nos habitudes, et on le rencontre assez fréquemment dans les potagers et sur les marchés. A vrai dire, c'est le seul légume d'origine japonaise qui soit l'objet d'une culture de quelque importance (*Bon Jard.*, 1886 ; *Rev. Hort.*, 1887, p. 266 et 290. Voir aussi *Pot. Cur.*).

« **Pacanier** (*Carya olivæformis*). — Cette belle juglandée américaine n'a pas encore donné de variétés mûrissant bien leurs fruits en Europe centrale ; elle n'est donc chez nous qu'un arbre d'ornement, tandis qu'en Algérie elle peut être intéressante au point de vue alimentaire (*Rev. Hort.*, 1903, p. 147 et 202). Il n'y a cependant pas lieu de désespérer, car aux États-Unis le Pr Taylor est arrivé, par semis, à obtenir des variétés très différentes du type par leur rusticité, la forme de leurs noix et leur rendement.

« **Canna à rhizomes comestibles** (*Canna edulis*). — Depuis plus de vingt-cinq ans, a été essayé en France. Ne peut être intéressant que pour les pays tropicaux (*Pot. Cur.*, p. 70).

« **Bananier nain** (*Musa Cavendishii*). — Cultivé sur une très petite échelle en serre dans le Midi et en Angleterre. C'est plutôt une curiosité, et ses fruits ne peuvent lutter ni comme saveur ni comme bon marché, avec les régimes importés de l'Amérique centrale, des Canaries, de la côte occidentale d'Afrique, etc. (Voir *Manuel de l'Acclimateur*, p. 363).

« **Ananas** (*Ananassa sativa*). — On sait que ce fruit est cultivé en serres depuis longtemps. Dans les trente dernières années, on a intro-

duit des variétés supérieures, et cependant, comme pour les bananes, les fruits de provenance exotique arrivent maintenant en Europe à si peu de frais que la culture en serres devient de plus en plus insignifiante.

« Les *Dioscorea Decaisneana, D. Fargesii,* tous deux originaires de la Chine, sont rustiques et d'une culture facile, mais trop peu productifs. Les tubercules du premier sont en forme de rognons agglomérés, d'un épluchage difficile ; quant à ceux du dernier, il leur faut plusieurs années pour arriver à la taille d'une petite pomme de terre (*Rev. Hort.,* 1896, p. 340 ; 1900, p. 82 et 684).

« **Igname** (*Dioscorea batatas*). — Ce légume, qui tient une place assez importante dans l'alimentation des Chinois et des Japonais, n'a jamais pu, chez nous, soutenir la concurrence avec les pommes de terre. Il est plus délicat, moins productif et d'un arrachage difficile, à cause de la longueur des rhizomes et de leur fragilité. Il y a une trentaine d'années, on le cultivait assez couramment et tout bon potager comprenait une « fosse à ignames », avec plancher de briques à 50 centimètres de profondeur, sur lequel les tubercules s'aplatissaient au lieu de descendre à 1 mètre ou plus comme ils le font, si l'on n'oppose nul obstacle à leur allongement. On croit maintenant que les plantes femelles possèdent des tubercules moins longs, plus renflés et plus facilement utilisables que les plantes mâles. L'igname auquel M. Chappellier a attaché son nom ne serait que la forme femelle de l'igname de Chine.

« Dans les régions tropicales de l'Asie, il existe de nombreuses espèces à tubercules ronds, non rustiques chez nous, mais qui pourraient peut-être donner, avec *D. batatas*, des hybrides intéressants (*Rev. Hort.*, 1887, p. 459 ; 1888, p. 363 ; 1892, p. 15, 77 et 274).

L'avenir

« La terre, qui paraissait autrefois si grande, est devenue maintenant toute petite. Non seulement les facilités de pénétration dans les régions peu connues deviennent de jour en jour plus faciles, mais, en même temps, se font plus nombreuses les personnes disposées à

entreprendre les voyages lointains ou à subventionner des missions botaniques ou agronomiques. Si nous nous plaçons au point de vue de nos cultures de l'Europe tempérée, nous n'avons plus, comme introductions, rien à attendre de l'Amérique septentrionale. Le Japon a été maintes fois exploré ; dans la partie nord du continent asiatique, peut-être existe-t-il encore, dans les mailles de l'immense réseau formé par les itinéraires des explorateurs botanistes, quelques vallées ou plaines d'où nous viendra une plante nouvelle et utile ; mais cette probabilité diminue constamment. Par la raison même qui fait que, dans des temps où les relations avec les pays éloignés entre lesquels les communications étaient rares et difficiles, les plantes utiles se sont cependant répandues d'une région à l'autre, il est extrêmement improbable que l'on découvre encore maintenant des végétaux ayant une valeur économique et qui ne se soient pas propagés dans les cultures des peuples que nous connaissons.

« Il n'en est plus tout à fait de même, si nous considérons les plantes d'ornement et peut-être même les arbres forestiers dont une autre section doit aborder l'étude. Les explorations des botanistes et des voyageurs des maisons horticoles nous fournissent sans cesse de nouveaux sujets d'étude. Il suffit de jeter les yeux sur les catalogues de MM. Veitch et Sons ou Sander pour voir à quels points leurs explorateurs et en particulier dernièrement M. Wilson ont enrichi la flore herbacée et arborescente de nos jardins (je laisse ici et volontairement de côté l'introduction des orchidées et plantes de serre provenant des pays tropicaux).

« Mais des plantes paraissant devoir donner des résultats pratiques et utilitaires, nous ne devons plus en attendre beaucoup, et en tout cas, avant une vingtaine d'années, il ne restera pas sur la surface du globe habité un seul hectare qui n'ait été exploré.

« Il faut bien tenir compte aussi que les facilités de communication, la rapidité et l'économie des transports maritimes et terrestres favorisent de plus en plus l'exportation des denrées alimentaires sèches ou fraîches ainsi que les matières premières de l'industrie ou les produits manufacturés eux-mêmes. Il ne suffit donc plus qu'une plante prospère dans une région déterminée, il faut que les conditions climatériques et sociales et le prix du fret soient tels que le

produit puisse trouver un écoulement facile sur les grands marchés du monde. Nous serions amené, s'il fallait étudier cette question importante dans le détail qu'elle comporte, à examiner des questions industrielles, économiques, sociales et douanières qui ne sont pas de notre ressort. Par exemple, si le sucre de betterave est produit beaucoup plus économiquement en Allemagne qu'en France, la cause n'en est pas à la supériorité des races cultivées, ni à la meilleure qualité intrinsèque des terres, mais au bon marché de la main-d'œuvre.

« Le blé, dont d'innombrables variétés peuvent être considérées comme parfaitement adaptées au climat de nos pays, ne peut lutter contre le blé américain que grâce aux tarifs protecteurs. Le Cap de Bonne-Espérance, par des bateaux spécialement aménagés, envoie en Europe du raisin et divers fruits qui concurrencent avantageusement ceux produits en serre et à grands frais en Angleterre et en Belgique. L'Australie nous fournit, en hiver et au printemps (puisque dans l'hémisphère austral les saisons sont renversées), des poires et des pommes qui un jour réduiront à inutilité la sélection patiente qui nous avait donné des fruits tardifs et de longue conservation.

« Les pommes du Canada et des États-Unis, conservées dans des réfrigérants, concurrencent le produit de nos vergers. Les tomates des Canaries triomphent sur celles de Guernesey et de France sur les marchés anglais. Nous avons vu qu'actuellement, les bananes — et on peut dire la même chose des ananas — produits en serres dans nos pays reviennent plus cher, malgré le prix du transport, que les mêmes fruits d'origine tropicale. On pourrait multiplier ces exemples et les statistiques douanières sont à ce point de vue singulièrement édifiantes.

« La lutte économique peut également avoir lieu entre les végétaux différents mais utilisés pour la production du même article. On peut en citer comme exemple, en France, l'importation du maïs américain pour la fabrication de l'alcool ; sans les tarifs douaniers, la betterave de distillerie disparaîtrait de nos cultures. La farine de blé, exportée à bas prix d'Amérique en Extrême-Orient, supplante, dans une certaine mesure, le riz indigène, etc.

« Cette question est, on le voit, fort complexe. Il suffit d'ailleurs de constater les fluctuations qui se produisent dans certaines cultures

et dans certains pays. Les conditions d'ambiance ne se modifient pas, il faut donc rechercher la cause de ces fluctuations dans des faits qui n'ont en apparence rien d'agricole. En France, l'orientation générale de l'agriculture serait changée du tout au tout si disparaissaient les barrières de douane qui protègent le blé et l'alcool national.

« Il serait à souhaiter que quelqu'un de vous voulût bien considérer cette question de la culture d'anciennes et de nouvelles plantes dans les rapports avec l'économie commerciale, industrielle, politique et sociale.

« En 1905, pendant le Congrès de botanique de Vienne, l'association internationale des botanistes a décidé de former un comité spécial chargé de s'occuper de l'étude et de la propagation des plantes utiles. Ce comité s'est réuni, pour la première fois, à Paris au mois d'août 1906. Au cours de cette session, pour faciliter l'œuvre entreprise, j'ai demandé à mon savant maître et cher ami, le Dr Flahault, dont le dévouement est connu de tous, d'entreprendre une assimilation des différentes régions du monde au point de vue des analogies climatériques et floristiques, de façon à éviter, à tous ceux qui ne sont pas très versés dans la géographie botanique, des erreurs dans leurs essais de transplantation de végétaux d'un pays à un autre. Cette question est absolument primordiale dans le sujet qui nous occupe et elle est beaucoup plus complexe qu'on ne se l'imagine en général. Il ne suffit pas que deux régions soient situées sous le même parallèle pour que les végétaux de l'une croissent et prospère dans l'autre. Non seulement l'altitude, mais la proximité des côtes, la température des courants qui baignent celles-ci, l'humidité atmosphérique et celle du sol, les différences entre les températures maxima et minima de l'hiver et de l'été, etc., doivent être prises en considération. New-York, Naples et Hakodate dans le nord du Japon (île de Yezo), sont sensiblement sur la même latitude et cependant nous constatons des différences considérables entre les flores de ces régions ; alors qu'à Naples il gèle rarement, Hakodate voit souvent des froids de 30°. Beaucoup de plantes sont cultivées dans des parties froides du Japon qu'on n'a pas encore réussi à acclimater en Europe, à cause des étés chauds et de l'humidité constante de leur pays d'origine.

« Il est certain qu'il y a, en général, avantage à importer des végé-

taux de pays plus froids dans les pays plus chauds, mais il y a cependant une limite rapidement atteinte. La preuve nous en est donnée par la difficulté de cultiver, dans les plaines de nos pays tempérés, les plantes provenant des hautes altitudes et des régions polaires. Les végétaux des pays tropicaux, d'autre part, ne supportent pas nos hivers ; nous ne pouvons, de ces régions chaudes, utiliser que les plantes, heureusement nombreuses, qui accomplissent leur cycle de végétation entre les dernières gelées du printemps et les premières de l'automne, avec ou sans abri artificiel pendant les premiers mois. C'est le cas, par exemple, de nos importations américaines ; pommes de terre, maïs, etc., les pois, les haricots, les tomates et, en général, la plupart de nos légumes, sauf ceux qui sont indigènes (1) ; enfin un très grand nombre de nos plantes à fleurs, dont beaucoup sont originaires de Californie ou des régions tropicales et quoique vivaces dans leurs pays d'origine, ne peuvent supporter les rigueurs d'un hiver européen.

« Ceci veut-il dire que nous n'ayons plus rien à espérer de nouvelles introductions ? Telle n'est pas ma pensée et, pour terminer, je donnerai ce qu'on pourra appeler la partie consolante de cet aperçu succinct.

« 1° Je signale seulement, le sujet n'étant pas tout à fait du ressort de cette session, ce qui peut être encore extrait des régions tempérées du globe, pour l'agrément de nos jardins et l'amélioration de nos forêts. La plupart des arbres nouvellement découverts en Chine et au Japon n'ont jamais été essayés en Europe, comme essences forestières. Il n'y aurait rien d'étonnant à ce que quelques-uns d'entre eux donnent, en grande culture, d'excellents résultats et, en tout cas, ils feront l'ornement de nos parcs et jardins, entourés par les plantes florifères inconnues ou peu connues des mêmes régions.

« 2° Si les régions tempérées du globe ont été fouillées dans presque tous leurs recoins et ne semblent pas devoir encore beaucoup enrichir notre flore, il n'en est pas de même des échanges possibles entre pays tropicaux ; d'une part, l'acclimatation est plus

(1) Il faut noter que la culture intensive et le perfectionnement des plantes, au point de vue de notre utilisation, diminuent, en général, la rusticité.

facile dans les contrées voisines de l'équateur entre lesquelles les différences de climat sont moins accentuées, mais la flore est moins connue et les végétaux économiques ont été moins étudiés. Les coleus tubéreux, étudiés par le Pr Perrot, les plectranthus, les ignames indo-chinoises, les manioes, et en général tous les tubercules qui sont les pommes de terre des pays chauds, sont capables encore d'une grande dispersion en dehors de leur lieu d'origine. Les meilleures variétés de cocotiers et de dattiers ne sont pas connues dans des régions où elles réussiraient aussi bien que les variétés vulgaires communément employées.

« Ces questions ont été abordées et étudiées par les jardins d'essais des colonies européennes. Mais les problèmes qu'elles embrassent sont loin d'avoir été tous résolus.

« 3° Il est impossible de prévoir ce que la sélection pourra faire des plantes exotiques déjà connues. Au cours d'un voyage que j'ai fait en Extrême-Orient, je me suis spécialement occupé des plantes alimentaires du Japon, et je dois avouer que, parmi les innombrables végétaux que les Japonais utilisent pour leur nourriture, je n'ai rien trouvé qui puisse être comparé à nos légumes et céréales d'Europe.

« Mais il faut dire aussi que ces plantes n'ont pas été chez nous soumises au processus d'amélioration que nous avons appliqué à bien d'autres.

« Des discussions récentes ont de nouveau attiré l'attention sur l'origine de nos pommes de terre cultivées. Alors que nous les considérions toutes comme dérivant du *Solanum tuberosum* L., certains savants prétendent que leur origine n'est pas unique et que plusieurs espèces : *S. Commersonii*, *S. maglia*, *S. polyadenum*, etc., par variation ou croisements, leur ont donné naissance. Quoi qu'il en soit, tous ces types sauvages, tels que nous le voyons dans nos expériences botaniques, ne présentent aucun intérêt pratique, et cependant c'est d'un ou plusieurs de ces types qu'est sortie une des plantes économiques les plus importantes pour l'Europe.

« Une des questions les plus controversées à l'heure actuelle est celle de l'origine des variations et je n'ai pas à la traiter ici..... Ce qu'il importe de constater, c'est que les variations se produisent. L'expérience seule peut déterminer à quel point elles s'arrêtent, c'est-

à-dire jusqu'où il est possible de faire ce que nous appelons « perfectionner » un végétal, l'asservir à nos besoins, au détriment de ses facultés de résistance et de reproduction. Certaines espèces sont plastiques, d'autres le sont moins. Il suffit de le constater, sans en chercher la cause pour le moment ; la nutrition, la suralimentation, considérées par Darwin comme un des principaux facteurs de l'évolution, restent, dans certains cas, sans aucun effet. Dans d'autres, elle produit des merveilles, tant que l'on n'aura pas essayé les effets d'une culture intensive sur toutes les plantes alimentaires ou industrielles qui, à un état peu perfectionné, sont utilisées dans d'autres pays, on n'a pas le droit de désespérer d'enrichir encore notre flore économique.

« 4° L'introduction pure et simple d'espèces exotiques doit être distinguée de l'acclimatation proprement dite. Transporter une plante de son pays d'origine dans un climat analogue ne constitue pas une acclimatation. L'acclimatation suppose une adaptation sélective à un climat différent. Mais, admettant que les végétaux varient, que ce soit par degrés insensibles ou par sauts brusques, ils acquièrent des caractères différents dans leur taille, leur port, leur feuillage, leurs fleurs, etc. Pourquoi d'un individu à l'autre ne trouverait-on pas aussi des différences dans les exigences au point de vue du sol, du climat, de la chaleur, de l'humidité, etc... ?

« Si nous considérons comme exacte la théorie de l'évolution, pourquoi certains pins résistent-ils aux hivers de Norvège, tandis que d'autres sont confinés aux rivages ensoleillés de la Méditerranée? Il serait à souhaiter que la théorie de M. de Vries s'applique à tous les végétaux et à tous les caractères, et que les mêmes divergences s'établissent entre les exigences climatériques des plantes qu'entre leurs caractères morphologiques. Dans une limite raisonnable, je crois fermement que les plantes varient quant à la rusticité. Ce n'est pas, dans les exemples que je vais citer, une adaptation au milieu, car alors toutes les plantes d'un même semis devraient se comporter de même, mais un exemple de mutation se portant sur un caractère déterminé : la résistance au froid.

« M. F. Sahut, de Montpellier, a fait une véritable expérience d'acclimatation sur plusieurs espèces d'eucalyptus ; le fait est trop

connu pour qu'il soit utile de le rappeler en détail. Le point important est que, sur un grand nombre d'individus, quelques-uns ont résisté à la gelée, tandis que la plupart périssaient ; ces individus plus rustiques ont également et en forte proportion reproduit des sujets rustiques.

« On sait que le cèdre de l'Himalaya (*C. Deodara*) supporte des froids de plusieurs degrés, mais que, dans la région de Paris, il gèle dans les hivers où le thermomètre descend à — 18 et — 20 degrés au-dessous de zéro. J'ai vu, à Verrières, des arbres déjà grands périr en 1870 et 1890. Nous avons cependant un superbe exemplaire qui doit avoir près d'un siècle et que les plus fortes gelées ont laissé indemnes.

« Il est malheureusement stérile. Cette stérilité est-elle corrélative de sa rusticité ? Je ne saurais le dire, cet arbre est en tous cas un exemple évident de variation dans le sens dont je parle.

« A Verrières également, dans un hiver rigoureux, j'ai vu un champ de blé de Médéah (*Triticum durum*), variété peu rustique, atteint par la gelée. Presque toutes les plantes ont été détruites, quelques-unes ont résisté. Depuis lors, nous n'avons pas eu de froids assez forts pour que je puisse constater si cette rusticité s'était transmise à la descendance, mais le fait seul est assez probant ; pourquoi certains pieds auraient-ils résisté pendant que les autres succombaient, s'il n'y avait une variation dans le sens de la rusticité ?

« Des expériences dans cet ordre d'idées pourraient facilement être instituées en choisissant des espèces qui soient, dans l'endroit où l'on opère, sur la limite entre les végétaux qui sont rustiques et ceux qui ne le sont pas. Je ne vois pas pourquoi on n'arriverait pas en quelques années à faire ce que la nature a mis des siècles à accomplir.

« Qu'il s'agisse de la rusticité ou de tout autre caractère, l'obtention chez nous de nouvelles variétés de plantes exotiques, mieux adaptées que leurs devancières à nos conditions de milieu, constitue une acclimatation de plus en plus parfaite.

« Nous avons encore un moyen d'acclimater, dans le vrai sens du mot, des végétaux utiles et non rustiques. C'est l'hybridation avec des variétés ou espèces voisines et déjà cultivées. Cette méthode, encore peu employée, est grosse de conséquences probables. Il serait

indispensable qu'elle fût critiquement étudiée. La résistance et la non-résistance au froid forment-elles une paire de caractères mendeliens, comme le font, d'après M. le Pr Biffen, la résistance et la non-résistance à la rouille? Dans l'affirmative, nous pourrions opérer avec une certitude de réussite. Ce moyen a déjà, dans plusieurs occasions, été employé avec succès. En tout cas l'hybridation favorise la variation, nous met en droit d'espérer la découverte de formes nouvelles unissant en elles-mêmes des qualités que la nature a réparties entre leurs parents. Ce champ encore peu travaillé est d'une fécondité inépuisable, et je n'exagérerai pas ma pensée en disant : c'est l'hybridation qui nous réserve le plus de surprises agréables pour l'avenir.

« Les chercheurs ne doivent donc pas se décourager. Des perspectives, sans cesse reculées, s'ouvrent devant eux et le temps est encore loin où, toutes les plantes utiles nous étant connues, elles seront toutes, si j'ose employer cette expression, saturées de perfectionnement. »

IV — Importance de la culture des céréales pour l'agriculture de l'Europe moyenne

Le VIIIe Congrès international d'agriculture exprime fermement sa conviction que tant dans l'intérêt de la population agricole que par des motifs inférieurs d'ordre économique et politique général, il s'impose que, dans tous les États de l'Europe centrale, la culture des céréales soit maintenue et que son rendement soit assuré par tous les moyens que comporte une politique agraire résolue et rationnelle, faute de quoi les États de l'Europe centrale seraient fatalement voués à la ruine économique et politique.

En ce qui concerne le point de vue technique de la culture des céréales, le congrès estime que pour élever ses produits et son rendement, il importe d'appliquer l'attention à certaines mesures d'ordre agricole considérées comme essentielles, à savoir :

1° Mise en culture de types de céréales d'un rendement supérieur, d'un perfectionnement achevé, et cela avec exploitation intensive, dans des terrains favorisés au point de vue du climat ;

2° Sélection très rigoureuse des semences et amélioration des

espèces régionales dans les contrées où les types mentionnés plus haut ne conviendraient pas ;

3° Perfectionnement de la technique agricole, spécialement à l'égard du traitement du sol et de la lutte contre les mauvaises herbes, les plantes et les insectes parasites ;

4° Perfectionnement du régime des écuries, se proposant pour objectif principal la conservation de l'azote d'engrais ;

5° Extension plus généralisée du mode d'engrais par les légumineuses.

V — Dans quelle proportion doit-il être tenu compte des races indigènes pour le perfectionnement des céréales et quelles mesures sont les plus propres à favoriser l'amélioration des semences ?

Résolution. — « 1° La race indigène existante sur place dans une région donnée mérite d'être prise en considération aussi bien que d'autres races indigènes à côté des races d'élevage. Là où des races indigènes, étant données les conditions naturelles et économiques et leurs qualités propres, doivent être maintenues et introduites, il est nécessaire qu'elles soient soumises au régime de l'élevage afin d'être développées jusqu'au plus haut point possible de productivité, eu égard aux conditions locales, particularité qui doit être sauvegardée pleinement. La possibilité d'acclimater au climat continental par voie d'élevage les types occidentaux d'un rendement supérieur existe sans doute jusqu'à un certain point ; néanmoins et par le fait des lois physiologiques, l'acclimatation ne peut s'effectuer qu'au prix d'une perte notable de leur productivité.

« 2° Par ce motif, la culture des céréales devrait, dans les contrées en question, prendre pour point de départ les céréales de la région (races indigènes), attendu que l'élevage local offre les plus grandes chances de succès durable, parce qu'il a affaire avec des types entièrement adaptés aux conditions générales de lieu.

« 3° La voie la plus sûre pour l'amélioration de la culture des céréales est nécessairement de cultiver des semences d'élite avec des procédés perfectionnés.

« 4° L'élevage des bonnes semences, en partant des races locales de nos céréales, devrait être favorisé et se généraliser en première ligne dans les régions où prédomine la petite propriété, et cela au moyen de l'établissement de stations d'élevage des semences ou de fermes pratiquant cet élevage sous la direction et avec les indications des stations d'élevage.

« 5° Les efforts tendant à l'amélioration des céréales indigènes doivent être appuyés par des recherches systématiques concernant les délimitations de leur extension territoriale et de leurs propriétés typiques. L'exécution de ces recherches devrait être opérée selon une méthode uniforme, et les matériaux recueillis devraient être condensés dans un « catalogue des races » sous forme synoptique, déjà réclamé lors du Congrès d'agriculture et sylviculture de Vienne, en l'année 1890.

Comité international auquel incombe la mission d'élaborer les règles fondamentales concernant l'étude des races indigènes, de prendre en mains les recherches et de réunir les éléments destinés à constituer un Catalogue des races.

Sont désignés comme membres de ce comité :

MM. le Dr de Proskowetz (Kwassitz), *président ;* Pr Dr Edler (Iéna) ; Pr Dr K. Fruwirth (Hohenheim) ; Pr Dr K. Kraus (Munich) ; Inspecteur G. Pammer (Vienne) ; Pr E. Schindler (Brünn) ; Pr E. Schribaux (Paris) ; Pr Dr E. de Tschermak (Vienne) ; P^r et Directeur Vanha (Brünn).

VI — Importance de l'élevage individuel pour la création de races nouvelles

1° L'élevage individuel et l'analyse méthodique de l'habitus des plantes, c'est-à-dire de la distinction des races d'après des caractères individuels, forment la base de l'élevage moderne rationnel des plantes.

2° Le principe de l'isolement fait paraître sous un jour véritablement nouveau la doctrine traditionnelle de l'importance de la sélection

artificielle et ce principe de l'isolement apparaît aussi comme très important pour la formation de nouvelles espèces au moyen d'adaptation ou de mutation, mais surtout au moyen du croisement.

3° C'est grâce à l'application constante de ces principes que la théorie moderne de l'hérédité et l'élevage par le croisement ont été établis par Gregor Mendl.

C'est grâce aussi à l'application de ces principes que cette théorie et cet élevage se sont développés admirablement dans le courant des dernières années, promettant de grands succès non seulement dans le domaine de la théorie, mais aussi dans celui de la pratique horticole et agricole.

4° Ce qui est dit de l'excellence du principe de l'isolement n'équivaut aucunement à préconiser la pratique d'une sélection effectuée une fois seulement.

SECTION IV

ÉLEVAGE — QUESTIONS VÉTÉRINAIRES

(Bétail, pâturages alpestres, élevage du cheval, petit bétail, aviculture, apiculture et sériciculture : laiteries)

I — Lutte contre la tuberculose bovine

Rapporteurs : MM. SAASS, vétérinaire provincial à Vienne ; UJHELYI, professeur à l'Académie agricole hongroise ; DE MULLIE, inspecteur adjoint des services sanitaires vétérinaires au ministère de l'agriculture de Belgique, qui a rédigé sur cette question si importante le rapport suivant :

« Il est à peine nécessaire de rappeler combien la tuberculose bovine est une maladie désastreuse pour l'agriculture de presque tous les pays du monde. Quelques calculs nous ont prouvé qu'en Belgique, sur un total d'un million huit cent mille têtes, la tuberculose des bovidés fait perdre annuellement à l'agriculture près d'un million et demi de francs rien que par la perte de la viande. Dans ce calcul, il n'est tenu compte ni de la moindre production du lait que cette maladie occasionne chez les vaches laitières, ni de la perte souvent importante des aliments inutilement administrés, ni des pertes diverses et importantes résultant des accidents qu'entraîne cette affection : avortement, nymphomanie, etc. Nous n'avons pas davantage tenu compte de la valeur parfois considérable de certains sujets d'élite que cette maladie enlève prématurément ou dont elle empêche, au grand désespoir de l'éleveur, le complet développement des produits.

« La tuberculose prélève ainsi sur l'agriculture un tribut bien

lourd en même temps qu'elle est pour l'élevage une entrave sérieuse à son progrès.

« Cette grave maladie devait naturellement fixer l'attention des hygiénistes vétérinaires des différents pays. Aussi, dès 1893, sur l'initiative de M. B. Bang, le Danemark encouragea-t-il la lutte libre contre la tuberculose bovine.

« Le principe de cette méthode était de tuberculiner les troupeaux ; de séparer les bêtes malades des bêtes saines, et d'élever à l'abri de l'infection les veaux nés aussi bien des vaches réagissantes que des vaches absolument saines. Les règlements adoptés plus tard en Suède et en Norvège se rapprochent par leurs grands principes de la méthode préconisée par M. B. Bang ([1]).

« En 1894, l'État de Massachusetts adopta la prévention obligatoire en mettant en œuvre un procédé extrêmement radical. Il eut pour but d'abattre aussi vite que possible tous les animaux tuberculeux, y compris ceux qui avaient simplement réagi à la tuberculine. Cette tentative n'eut guère un résultat heureux et fut abandonnée après quelques années.

« En 1895, la Belgique inaugura un procédé basé sur la tuberculose quasi obligatoire du bétail suspect de contamination, l'isolement des bêtes atteintes, l'élevage à l'abri de l'infection des jeunes veaux et l'abatage par ordre des bêtes cliniquement atteintes de tuberculose ou cliniquement suspectes après réaction à la tuberculine. Des indemnités accompagnaient les mesures coercitives diverses. Mais, dès 1897, ce règlement dut être atténué beaucoup en rigueur et, si les abatages par ordre furent maintenus, par contre, les tuberculinations devinrent absolument facultatives, même pour les bêtes suspectes de contamination après cohabitation avec des bêtes cliniquement atteintes. Enfin, en 1904, la vente des bêtes cliniquement atteintes de tuberculose ou cliniquement suspectes de cette affection cessa d'être prohibée. Le propriétaire ne doit pas, comme le vétérinaire, faire la déclaration de ces cas aux autorités sanitaires et peut vendre librement les animaux malades.

([1]) B. Bang, *La Lutte contre la tuberculose animale par la prophylaxie* (Congrès pour l'étude de la tuberculose. Paris, 1898, p. 272).

« Depuis plusieurs années, en Belgique, la lutte contre la tuberculose bovine se résume presque uniquement en l'abatage par ordre, avec indemnisation relativement importante, des bovidés cliniquement atteints de tuberculose ou de ceux cliniquement suspects avec réaction à la tuberculine.

« En Allemagne, il n'existe aucune lutte générale officielle contre la tuberculose bovine, mais, dans certaines sociétés d'élevage de la Prusse, on applique le système dit « d'Ostertag » qui a essentiellement pour but d'abattre, le plus tôt possible, tout bovidé atteint de tuberculose ouverte et d'élever, à l'abri de l'infection, les veaux provenant d'un troupeau où la tuberculose a été constatée par les examens clinique ou bactériologique.

« C'est également le principe suivi en Hollande depuis 1904.

« Les essais ainsi faits depuis plusieurs années dans différents pays et notamment en Belgique, au Danemark, en Suède et Norvège, ont donné des résultats divers, dont il est permis en ce moment de tirer quelques conclusions générales.

« L'abatage, par ordre ou encouragé, des bovidés atteints de tuberculose clinique, justifié déjà comme prophylactique de la tuberculose humaine, est par lui-même une mesure économique : celle-ci tend à faire cesser des dépenses pour un organisme qui ne peut plus en profiter et qui est même menacé de destruction complète par saisie pour tuberculose étendue.

« Cependant l'abatage d'une bête tuberculeuse doit être un premier jalon établissant l'existence d'un foyer de tuberculose. La désinfection soignée et les bonnes conditions hygiéniques d'une étable n'empêcheront pas à elles seules, si tout le troupeau est atteint, la maladie de continuer lentement ses ravages et d'amener de temps en temps de nouvelles victimes à l'état phtisique. L'abatage des bêtes gravement atteintes ne peut être, dans la lutte générale contre la tuberculose bovine, qu'une mesure préliminaire appelant à son aide d'autres moyens adjuvants ou mieux indispensables pour réussir convenablement.

« La tuberculination périodique de tout le troupeau d'après les indications de M. Bang, suivie de l'isolement immédiat des bêtes saines, et l'élevage des veaux à l'abri de l'infection devraient être la

suite de tout abatage des bêtes gravement atteintes, dans un foyer où ces mesures subséquentes n'ont pas encore été appliquées. Malheureusement, l'expérience a prouvé qu'il est difficile de réaliser et surtout de généraliser cette méthode en pratique.

« Souvent l'on entend adresser à la tuberculine le grief de faire suspecter et de déprécier à l'excès des animaux atteints d'une tuberculose extrêmement limitée et quasi inoffensive. Pourquoi accuser cette substance révélatrice, pour cette précision extrême ? Il suffit d'apprécier exactement au point de vue pratique la portée réelle d'une réaction à la tuberculine.

« Une bête qui réagit à la tuberculine, sans présenter de signe clinique de maladie, n'est pas nécessairement condamnée à dépérir prochainement par tuberculose ; elle est, dans l'immense majorité des cas, atteinte d'une affection localisée qui peut même rétrograder et évoluer vers une guérison spontanée. Comme il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de savoir avec certitude si un bovidé qui réagit à la tuberculine est ou sera bientôt atteint d'une tuberculose ouverte, il importe d'être prévenu, qu'en pratique, tout animal qui a réagi à la tuberculine est ou peut devenir un animal infectant pour ses compagnons d'étable et qu'il importe de le mettre, par l'isolement, dans l'impossibilité de nuire. Mais, à cette condition, sans doute parfois difficile à réaliser en pratique, les animaux qui ont simplement réagi à la tuberculine peuvent parfaitement être conservés pour la reproduction en attendant qu'ils soient insensiblement remplacés à leur tour, dans le troupeau sain, par des sujets jeunes indemnes de l'affection. Dans certains pays, les bovidés qui ont réagi à la tuberculine, sans présenter de symptôme clinique, ne peuvent être vendus que pour l'abatage immédiat à la boucherie. C'est peut-être là une sévérité exagérée. Pourquoi ne pas autoriser, après un marquage caractéristique et déclaration préalable, leur acquisition par des industriels de l'engraissement et même par d'autres cultivateurs ? La moins-value de ces animaux, pour être réelle, n'est pas bien importante pour l'acheteur prévenu.

« Nous sommes d'autant plus partisan de cette liberté relative de la vente qu'elle permettra d'intervenir utilement chez bien des cultivateurs, adversaires de toute lutte contre la tuberculose sous pré-

texte des entraves que la tuberculination de tout leur troupeau amène dans leur exploitation zootechnique.

« Des essais de vaccination, que nous avons faits à l'aide de la méthode originale ou modifiée de von Behring, nous ont donné des résultats encourageants qui nous permettent de croire que la vaccination antituberculeuse du bétail sain peut faciliter les effets heureux enregistrés par la méthode de Bang.

« Depuis plus d'un an, grâce au concours bienveillant de M. le baron Van der Bruggen, ministre de l'agriculture, et à celui de son département, de nombreuses recherches faites dans les conditions ordinaires de la pratique ont eu pour objet d'établir l'efficacité d'une méthode nouvelle de vaccination antituberculeuse due au Pr Dr Heymans, de l'Université de Gand [1].

« Le principe de cette méthode est d'introduire sous la peau un sac de roseau hermétiquement clos renfermant à l'intérieur des bacilles tuberculeux.

« En collaboration avec M. le Dr Heymans, nous avons, pendant l'année 1906, vacciné le bétail de plus de trois cents cultivateurs. Cette vaccination, absolument inoffensive pour l'opérateur et pour l'opéré, d'une technique extrêmement facile, a été faite chez plus de trois mille sujets ayant réagi à la tuberculine. Cette opération unique ou répétée a pour effet de faire disparaître après six à douze mois dans les proportions de 30, 40 et 50 °/₀, les réactions à la tuberculine. Retenons que cette cessation de réaction s'accompagne d'un état général excellent. L'autopsie d'un certain nombre de sujets qui avaient cessé de réagir a permis de constater que, dans la majorité de ces cas, la maladie était extrêmement limitée. Cette constatation renforce encore notre opinion, depuis longtemps déjà défendue par M. Bang, de ne pas hâter, sans raison spéciale, la vente ou l'abatage des bêtes qui ont simplement réagi à la tuberculine.

« Nos recherches ont également porté sur environ trois mille bovidés ne donnant pas de réaction à la tuberculine et par conséquent présumés indemnes avant la vaccination. Les résultats acquis jus-

---

[1] Cf. *Bull. de l'Ac. de méd.,* 1904. et *Arch. intern. de Pharmacol. et Thér.,* 1905, vol. XIV, p. 171.

qu'ici, après quatorze, douze, dix, huit mois de vaccination nous permettent certaines conclusions générales et notamment d'affirmer que la vaccination par sac de roseau, d'une innocuité complète, a une influence favorable sur l'évolution de la tuberculose bovine dans une exploitation infectée.

« Des recherches expérimentales et pratiques justifient cette conclusion [1].

« Pas plus que pour le charbon et la rage, on ne peut exiger d'une méthode de vaccination antituberculeuse qu'elle soit d'une efficacité absolue pour pouvoir dire qu'elle est recommandable et utile dans la lutte pratique contre cette affection. Nos constatations actuelles nous permettent de croire que la vaccination antituberculeuse du Dr Heymans, comme adjuvante de la méthode Bang, rendra des services importants dans la lutte contre la tuberculose bovine [2].

« Faut-il, dans la prophylaxie générale de l'affection qui nous occupe faire la prévention obligatoire ou libre. L'expérience faite dans divers pays oblige à la conclusion que la prévention libre est celle qui a donné et qui donnera les meilleurs résultats [3]. Il importe dans ce cas que la lutte soit conduite pour chaque pays avec unité de vue par un service technique compétent aidé d'un personnel sanitaire local dans toutes les parties du pays. Il est également acquis par l'expérience que la prévention libre doit être encouragée par l'État.

« Mieux vaut cependant accorder des tuberculinations et des vaccinations gratuites qu'exagérer les indemnités en cas de perte ou d'abatage. Il est indispensable que toute indemnité éventuelle soit le privilège exclusif des cultivateurs qui prennent contre l'affection toutes les mesures que la science et la pratique enseignent. S'il en était autrement, les indemnités pourraient être dangereuses, car elles auraient parfois pour effet d'engourdir la défensive rationnelle qui

---

(1) Cf. *Archiv. intern. de Pharmacol. et Thér.*, 1907, vol. XVII : « La Vaccination antituberculeuse et les bovidés. »

(2) A la réunion même du Congrès, il sera donné connaissance des résultats exacts acquis à ce moment. Dans de nombreuses fermes, des retuberculinations intéressantes seront faites durant les mois d'hiver.

(3) En Belgique, les demandes spontanées de tuberculination et de vaccination sont très nombreuses.

doit venir de l'intéressé. Pour augmenter l'intérêt du cultivateur à lutter sérieusement contre la tuberculose bovine, il est indiqué de défendre par des mesures législatives la vente des bovidés atteints ou cliniquement suspects de cette affection.

« Cette prohibition, qui ne comprend pas la vente pour la boucherie, vise ceux qui, dans les pays où la loi ne déclare pas nulles ces transactions malhonnêtes et préjudiciables à la prophylaxie de la tuberculose, écoulent, sans déclaration aucune, ceux de leurs animaux chez qui des symptômes cliniques font supposer la maladie.

« 1° Il est du devoir des pouvoirs publics d'encourager, par tous les moyens, la lutte contre la tuberculose bovine à cause des pertes importantes qu'elle occasionne à l'agriculture et des dangers qu'elle présente pour l'homme.

« 2° Des mesures législatives doivent restreindre à la vente pour la boucherie le commerce des bovidés atteints de tuberculose à un degré dangereux.

« 3° Des recherches faites en Belgique prouvent que dans la lutte générale contre la tuberculose bovine, les mesures sanitaires peuvent utilement être complétées par la vaccination antituberculeuse. »

Après discussion des trois rapports présentés à la section, celle-ci a voté la motion générale que nous reproduisons :

« 1° L'extinction de la tuberculose bovine par les propriétaires (on entend par là la lutte privée ou volontaire) est exécutable et doit être le but des efforts généraux. Elle exige l'abatage opéré aussitôt que possible des sujets contaminés à un degré dangereux, aussi bien que de très soigneuses mesures assurant la préservation des veaux et des autres parties du bétail restées saines contre la contagion. La lutte, en d'autres termes, l'extirpation volontaire de la tuberculose doit être favorisée par l'État, et cela au moyen de la diffusion d'idées justes sur la nature de la tuberculose, sur ses modes de propagation contagieuse, ainsi que sur l'importance de l'épreuve par la tuberculine, et d'autre part, grâce aux appuis financiers fournis par l'État ou les provinces. Pour la lutte contre la tuberculose des animaux domestiques, il est recommandé d'employer la tuberculine comme

le meilleur des procédés connus pour la diagnostique. La vente, autrement dit, la mise en circulation de la tuberculine, doit être soumise au contrôle de l'État. Elle ne saurait d'ailleurs être délivrée qu'aux seuls vétérinaires.

« 2° La lutte contre la tuberculose bovine par l'action de l'État est désirable et doit être recommandée sans réserve. Elle exige :

« *a*) L'obligation imposée au vétérinaire de signaler tout cas de tuberculose par lui constaté dans l'exercice de sa profession ;

« *b*) La suppression effectuée aussi promptement que possible des animaux contaminés dangereusement par la tuberculose (en particulier des animaux atteints de la tuberculose des pis, de la matrice, de l'intestin et non moins spécialement de la tuberculose pulmonaire), cela, moyennant indemnité accordée avec participation de l'État, et avec interdiction de la restitution du lait maigre par les laiteries centralisant le lait, à moins qu'il n'ait été stérilisé ;

« *c*) La vente ou livraison quelconque des bœufs déclarés tuberculeux à d'autres propriétaires pour élevage ou dans tout autre but d'utilisation ne doit être autorisée que moyennant déclaration ;

« *d*) Le Congrès d'agriculture sollicite les divers gouvernements de rendre disponibles des ressources financières permettant de pratiquer avec toute l'extension voulue les expériences tendant au but poursuivi en vue de combattre efficacement la tuberculose, c'est-à-dire l'immunisation par la vaccination préalable, et qui nécessite des essais soumis aux différentes conditions de la pratique agricole. Mais, jusqu'à la détermination définitive des limites d'effectivité de la vaccination préalable, on devra considérer comme nécessaire, et sans interruption, l'application des mesures sanitaires déjà consacrées par le succès.

II — Les Alpes comme terrain d'élevage pour assurer l'approvisionnement en bétail de l'Europe centrale

Rapporteur : M. le Dr Nopitsch, inspecteur royal de l'élevage du bétail dans les Alpes à Traunstein (Bavière).

Nous insérons ce rapport :

« Vu les prix actuels qu'atteignent les produits des bestiaux et les

produits lactés, l'exploitation alpestre voit augmenter sans cesse, en faveur de l'économie politique, le rôle si important qu'elle joue dans l'exploitation de toutes les richesses mises par la nature entre les mains de nos montagnards.

« En quoi consiste cette richesse en pays alpestre ?

« Les pâturages alpestres fournissent un fourrage excellent, varié, de bonne qualité et bien suffisant pour faire paître le bétail pendant l'été. Cet entretien des bestiaux dans les pâturages revient très bon marché comparativement à la stabulation et facilite l'approvisionnement du fourrage pour l'hiver, de sorte qu'il est possible d'entretenir, dans les pays de montagnes, beaucoup plus de bestiaux utiles qu'on ne le pourrait sans cet avantage.

« Les vastes pâturages qui permettent aux bestiaux de se mouvoir librement en plein air, cet herbage substantiel qui leur offre sans cesse un fourrage non seulement aromatique, frais et facile à digérer, mais riche en albumine et en phosphate de chaux, cet air si sain des régions alpestres, sont les meilleures conditions pour obtenir un vigoureux développement du jeune bétail. Les Alpes sont par conséquent les milieux d'élevage les plus favorables pour le jeune bétail qui trouve là pleinement occasion de se développer de manière à acquérir des qualités de résistance et d'endurance qui lui permettent de lutter contre les influences de la température.

« Il est possible que parfois on soit parvenu aussi, par-ci par-là, dans les pays de plaine ou dans les étables, à pratiquer, de façon assez satisfaisante, l'élevage de jeunes animaux et cela sans trop de difficultés, mais ce n'est pourtant que dans les pâturages alpestres que l'on acquiert un corps sain, résistant, de parfaite structure et capable d'efforts. C'est là encore que se fortifient les appareils du mouvement, de la respiration, de la digestion et des nerfs comme tous les organes de la circulation, et là que l'on puise la santé, la force, la persévérance et une grande dose de vitalité. Les Alpes sont et restent de la plus grande importance pour l'élevage de races saines et productives. Les pâturages alpestres ne peuvent être remplacés entièrement par quoi que ce soit, car tout cet ensemble d'heureux effets favorise l'élevage dans les conditions les moins coûteuses en même temps que ces grandes étendues de terrain permettent un

accroissement considérable du bétail. De nos jours où l'on manifeste des exigences toujours plus grandes et souvent exagérées, quant au travail individuel des animaux, ces pâturages sont de la plus grande importance pour la production d'animaux entièrement sains.

« C'est pourquoi chaque année des acheteurs accourent dans les régions des Alpes pour acquérir des animaux d'élevage alpestre, afin de reconstituer leur propre bétail affaibli par le séjour dans l'étable, sachant bien que ces animaux possèdent une grande résistance, ne contractent pas facilement les maladies contagieuses et peuvent lutter avantageusement contre l'ange exterminateur du règne animal, contre la tuberculose.

« Le pacage des bestiaux dans les parties les plus élevées de la montagne pourrait donc représenter l'arme la plus puissante dans ce combat contre les maladies. Il a encore l'avantage immense qu'on ne saurait trop apprécier, c'est qu'en dotant les animaux de ces qualités de force, de résistance et d'assimilation, il les rend propres à produire une bonne race et en fait un des éléments les plus utiles de l'élevage alpestre.

« Cette augmentation de force est donc surtout le résultat de la lumière solaire qui, sous l'influence de l'air plus raréfié de la montagne, agit d'une façon plus intensive que dans la plaine, et qui multiplie le nombre de globules du sang et la quantité en hémoglobine, et par suite développe une plus haute énergie vitale. Il ne faut pas laisser sous silence que les animaux ayant passé l'été dans les prairies alpestres possèdent une plus grande facilité d'acclimatation, par suite peuvent mieux s'accoutumer à un autre climat et à un changement dans les conditions de la vie, ainsi que cela peut se présenter sous le rapport de la nourriture, du séjour et du travail.

« Si l'importance des Alpes comme dotation d'élevage doit être considérée en première ligne, il ne faut pas laisser de côté la production du lait qui est si intimement liée avec l'élevage des bestiaux et qui est une branche complémentaire qu'on aurait tort de dédaigner.

« En raison de la grande importance que l'exploitation des vaches tient dans l'économie agricole entière, il faut s'attendre à ce que toutes les applications, qui touchent aux intérêts d'une branche si

grande de l'économie nationale et dans lesquelles on doit introduire des améliorations nécessaires, trouvent partout et toujours de plus en plus de succès.

« Dans beaucoup de pays, les prairies alpestres occupent une partie si étendue du sol que la ressource principale de contrées entières est l'élevage des vaches, mais cette exploitation exige des réformes très importantes, si elle veut marcher de front avec les progrès que fait l'agriculture. Pour cette raison, il faut la recommander à la protection toute spéciale des sociétés agricoles et non, en dernière ligne, à celle de l'État. Des événements naturels, comme la désagrégation des montagnes, l'envahissement des glaciers, l'écoulement des torrents, les orages dans les hautes régions, des avalanches ont amené en partie la dévastation, en partie la paludification des prairies alpestres et ont diminué souvent la surface du sol exploitable, et cela d'une manière réellement énorme.

« Lorsque l'élevage des vaches représente une grande partie de la richesse nationale d'un pays, les autorités compétentes avec le concours des associations agricoles devront chercher à relever et à encourager, le mieux possible, cet élevage auprès des grandes entreprises de culture par des enseignemenis et des encouragements ainsi que par de larges subventions financières.

« On voit clairement quels succès considérables peuvent être obtenus par une exploitation rationnelle des vacheries dans l'élevage du bétail, si l'on considère les grandes sources de revenus que retire de la vente du bétail un pays faisant beaucoup pour l'amélioration de l'industrie vachère. On le voit spécialement par la Suisse. Grâce aux aimables communications dont le département de l'agriculture suisse, à Berne, a bien voulu me favoriser, je suis en état de pouvoir faire connaître les chiffres d'exportation des bestiaux dans les années 1903-1904-1905.

« De cette statistique on peut conclure que la Suisse a, en moyenne, pendant ces trois ans, exporté en bétail plus de 6 millions et demi de francs par an.

« Mais, même pour la Suisse, il serait absolument impossible d'obtenir des chiffres si remarquables, si on n'avait pas, par une loi fédérale, promulguée en 1893, reconnu l'importance véritable de

l'élevage rationnel des vaches. D'après cette loi les entreprises qui ont pour but l'amélioration des pâturages reçoivent une subvention convenable, soit de la part du Conseil fédéral, soit de la part des cantons.

Exportation du bétail en Suisse

EN L'ANNÉE		TAUREAUX		VACHES		BŒUFS A CORNES			
						déployées		recourbées	
		Nombre	Valeur en francs	Nombre	Valeur en francs	Nombre	Valeur en francs	Nombre	Valeur en francs
	En								
1903.	Allemagne. . . .	2 640	1 637 970	9 520	4 142 725	2 583	1 027 025	592	193 355
	Autriche-Hongrie.	50	14 710	14	10 690	43	19 450	61	14 850
	France.	105	47 650	474	207 400	80	27 080	118	21 937
	Italie	823	276 495	2 517	1 533 485	283	91 260	3 957	891 590
	Russie.	43	48 300	»	»	31	41 100	10	7 000
	Pays du Danube .	4	6 000	14	14 000	40	33 000	»	»
1904.	Allemagne. . .	2 142	1 528 690	7 601	3 481 820	1 727	1 003 755	500	157 255
	Autriche-Hongrie.	112	92 983	55	43 700	69	39 205	147	62 660
	France.	103	38 430	313	132 935	133	37 170	172	35 532
	Italie	872	318 492	1 834	1 118 378	260	80 540	4 235	949 648
	Russie.	72	50 750	10	13 400	30	41 500	8	4 700
	Espagne.	10	4 000	363	143 600	10	7 500	»	»
1905.	Allemagne. . . .	2 541	1 805 945	11 366	5 284 851	2 184	1 271 345	612	1 092 442
	Autriche-Hongrie.	147	140 670	133	89 060	188	132 360	247	73 665
	France.	80	39 255	256	112 365	131	30 990	166	37 449
	Italie.	884	388 070	1 502	924 425	585	167 790	4 672	1 087 990
	Russie.	3	4 200	»	»	»	»	»	»
	Espagne.	2	1 800	196	140 096	»	»	»	»
	Belgique. . . .	27	22 150	7	6 650	»	»	»	»

« Déjà depuis des années, la Confédération helvétique dépense 500 000 francs par an pour les améliorations du sol ; la même somme doit être donnée par les cantons, ainsi la valeur annuelle des travaux d'amélioration des pâturages de la Suisse monte à 1 million, en chiffre rond. Mais cette dépense rapporte, comme nous l'avons vu, de gros intérêts et par cette raison, guidé par des expériences, on peut affirmer que l'amélioration de l'exploitation des vaches a autant de droit à être protégée que l'amélioration de l'agriculture.

« Regardons les contrées de pâturages dans les diverses régions montagneuses, presque toujours nous trouvons le même aspect.

« La situation financière des propriétaires a une influence très considérable sur leur exploitation.

« A côté des pâturages qui sont tenus d'une manière parfaite, nous en trouvons beaucoup qui sont administrés les uns insuffisamment, les autres mal et cela sans excuse, ou qui ne sont pas soignés du tout.

« L'expérience universelle nous apprend que des pâturages privés, qui sont la propriété d'une seule personne, sont très bien administrés, tandis que ceux qui sont exploités par plusieurs usufruitiers le sont beaucoup moins bien.

« C'est aussi fort naturel car un seul propriétaire ne travaille que pour son propre compte, pendant que, dans l'autre cas, chaque associé ne travaille souvent que pour des étrangers. Et peu de gens sont disposés à sacrifier beaucoup dans la culture d'un pâturage qui ne leur appartient pas. C'est surtout l'ayant droit qui craint les dépenses et les frais pour introduire des améliorations quand il est arrêté par des restrictions.

« Par cette raison le droit de pacage alpestre étant bien souvent pour le paysan une lourde charge, l'État profite parfois de cet état de choses pour acheter les plus beaux pâturages alpestres.

« Devenant la possession du domaine forestier de l'État, ces pâturages sont perdus à jamais pour l'élevage des bestiaux. Mais il faut que nous fassions remarquer une autre raison qui a conduit dans les dernières années, d'ici et de là, dans les diverses contrées, à une diminution toujours croissante du territoire des pâturages. Il dépend, pour ainsi dire, d'une façon complète du personnel chargé de la surveillance, de faire prospérer ou non les animaux qui paissent sur les prairies pendant leur séjour d'été.

« Quand le paysan n'a pas de membre de sa propre famille qui puisse remplir ces fonctions de surveillant et qu'il est réduit à avoir recours à des aides étrangers, le paysan doit, lui aussi, éprouver et subir la misère de notre situation en ce qui concerne les domestiques d'aujourd'hui. Très vite alors il fait la triste observation que ses animaux rentrent en mauvais état du pâturage d'été à cause des soins insuffisants, et naturellement il ne peut être question d'une exploitation rapportant des revenus.

« Ainsi découragé, ce paysan se laisse facilement décider à vendre son pâturage à un grand propriétaire ou à un grand seigneur qui sacrifie les pâturages à sa passion pour la chasse du gros gibier.

« L'accroissement du gros gibier et par suite le dégât causé sur les « alpes » voisines, ont pour conséquences de développer la vente des terrains de pâturages.

« Néanmoins l'ignorance de la valeur et de l'importance des bons pâturages peut seule excuser un tel mouvement, c'est pourquoi il faut que tous les pouvoirs et les bonnes volontés se réunissent pour éclairer et instruire le peuple.

« A mon avis, il est très urgent d'employer ces terres alpestres qui nous sont restées jusqu'à nos jours par une mise en valeur des plus intensives pour pouvoir se consoler plus facilement de la perte irréparable des terrains si vastes d'autrefois.

« Si l'on s'adonnait à une exploitation et à une économie sérieuses des pâturages alpestres, il serait possible d'arriver à une production beaucoup plus grande dans l'élevage des bestiaux sous le rapport de la quantité et de la qualité, mais alors la nécessité absolue s'imposerait de proscrire par des lois spéciales que les taureaux reproducteurs fussent parqués dans les pâturages alpestres et cela n'est malheureusement pas le cas dans beaucoup de territoires. Il ne faut point considérer comme un hasard, mais bien comme une conséquence toute naturelle ce fait que, là où les exploitations alpestres sont en plein essor, l'élevage du bétail est en progrès et atteint même son plus haut degré de perfection. La véritable importance de l'économie alpestre ne se traduit pas seulement par le capital ou la somme d'argent qui en représente la valeur, ou bien par les revenus qu'on en retire, mais encore et surtout par l'influence si réconfortante et régénératrice que l'air raréfié des pays alpestres et les plantes aromatiques des pâturages exercent d'une façon immédiate sur les bestiaux.

« L'exploitation alpestre, et l'élevage des bestiaux qui se trouve intimement lié à elle, sont incontestablement les plus importantes sources du bien-être des contrées montagneuses. Ils exigent, par suite, des soins incessants. Les Alpes sont et restent le véritable centre de reconstitution du bétail, de renouvellement d'un sang trop affaibli par le long séjour dans les étables de la plaine.

« La hausse des prix du bétail et des produits lactés présage aux Alpes un brillant avenir et cette perspective est le meilleur stimulant pour activer les mesures d'amélioration ; en effet, tous les efforts en vue d'un meilleur élevage ne seront récompensés que si le jeune bétail a la possibilité de respirer l'air vivifiant du pays alpestre, car il n'y a que le bon pacage en été qui soit en état de développer les avantages naturels des animaux et d'en faire un élément précieux. Ces pâturages ont une si heureuse influence sur le développement de toutes les races des montagnes que les contrées alpestres pourront toujours soutenir avantageusement la lutte de concurrence dans les pays de plaine qui élèvent aussi les bestiaux de race.

« Justement dans ces territoires où l'élevage des animaux de race montagnarde est très développé, chaque année les éleveurs font venir des animaux de race pure et forte dans le but d'arrêter la dégénérescence de leurs bestiaux.

« Les races alpestres sont et restent les régénérateurs principaux pour un élevage rationnel du bétail, et ici se réalise pleinement le fait bien connu que l'art, même dans son application la mieux soignée, ne peut, en aucune manière, remplacer l'action de la nature.

« Observons en particulier les races des montagnes, leur influence régénératrice sur le bétail de la plaine, et nous retrouverons toujours, chez toutes ces races, le même résultat.

« Il est prouvé d'une façon incontestable que l'élevage des bestiaux dans un pays de plaine réussit de mieux en mieux par l'importation directe du bétail dans des pays alpestres, ce qui peut être mis sur le compte de la transmission d'énergie de ces bestiaux et surtout de la grande facilité avec laquelle ils peuvent s'acclimater.

« Il est impossible de pratiquer le grand élevage au moyen de ces races dans des contrées qui offrent des différences fondamentales avec les conditions du pays d'origine, si l'on n'a soin, en temps opportun, d'y importer des bestiaux des régions alpestres ; alors on parviendra à enrayer la dégénérescence qui se serait fait sentir, tôt ou tard, sans cette précaution.

« Par suite, les pâturages alpestres sont des territoires d'élevage sur lesquels il faut toujours revenir pour réaliser une production de bestiaux à un haut degré tel qu'on l'exige avec raison de nos jours.

Les pays alpestres sont et restent les véritables réservoirs de force vitale pour une exploitation de races de bestiaux sains et productifs.

« La déduction est que les circonstances économiques universelles demandent expressément que ce grand trésor constitué par les pâturages alpestres pour l'élevage rationnel du bétail soit davantage et mieux exploité qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Elle demande encore à l'économie alpestre de se développer pleinement et d'accomplir son œuvre dans la plus large mesure.

« Mais cela ne pourra se réaliser que si l'État et les autorités compétentes se pénètrent de cette vérité qu'il y a dans l'amélioration des pays alpestres une tâche indispensable et excessivement importante à remplir.

III — De l'influence, en matière d'élevage, des étables et des laiteries établies au milieu des pâturages des régions alpestres.

Rapporteurs : MM. le Pr Vital, à Mödling ; Dr Reinisch, à Doren ; K. Kubat, inspecteur-vétérinaire à Innsbruck.

Nous donnerons d'abord le rapport du Pr Vital, puis les conclusions des deux autres rapporteurs.

De M. le Pr Ernst Vital, à Mödling :

« A l'origine, l'élevage et la production du lait sont les deux moyens intimement joints l'un à l'autre pour l'utilisation du gros bétail. L'éleveur envisageait comme un progrès considérable d'être parvenu à prolonger artificiellement la lactation, de peu de durée au début, et d'obtenir des avantages économiques par la production physiologique des animaux, production qui est étroitement liée à la vie sexuelle et qui contribue à la conservation de l'espèce.

« Avec l'accroissement de la population et du bien-être, la valeur du lait s'améliorait, ce qui poussa l'agriculture à produire de plus grandes quantités de lait. Cela conduisit et conduit encore souvent à considérer la production du lait comme une branche principale de rapport et la production des jeunes animaux comme une chose nécessaire, mais non essentielle.

Dans ces circonstances, l'élevage du bétail peut en souffrir. Jusqu'à quel point cela se manifeste-t-il dans les régions alpestres d'élevage, là où la vente avantageuse du lait a donné naissance à des vacheries, où le besoin toujours croissant de beurre et de fromage a fait surgir des laiteries ?

« Dans la vacherie, la production de la viande et de la graisse ne joue qu'un rôle secondaire ; le but principal qu'on se propose est la production du lait en très grande quantité, ce qui est rendu impossible par une prolongation artificielle de la lactation, et cela en empêchant la procréation. Comme cette manière d'utilisation du bétail a pour conséquence une très bonne mise en valeur du lait, soit par une vente directe, soit par la préparation en beurre, fromage, etc., il arrive qu'on ne trouve que peu de vacheries dans les vraies régions alpestres, mais il y en a un bien plus grand nombre au pied de la chaîne des Alpes.

« Dès que dans une contrée où jusque-là on n'avait exploité que l'élevage du gros bétail, l'exploitation particulière tire un plus grand avantage de l'économie des vacheries, il en résulte tout naturellement une diminution de territoire de l'élevage, mais sans toutefois entraîner en général une diminution de la reproduction du bétail, lorsque ce système de production du lait n'est pratiqué que sur une petite échelle et seulement par quelques grandes exploitations. L'établissement de vacheries, qui a pour conséquence une recherche toujours croissante de bonnes bêtes laitières, exerce plutôt une influence vivifiante sur l'élevage des contrées voisines, de sorte que le gros bétail de ces contrées peut en général s'améliorer, quant à la quantité et à la qualité.

« Au point de vue de l'élevage des bêtes et de l'économie politique, il est évidemment regrettable, malgré tout, que par ignorance ou par besoin d'argent, une précieuse vache d'élevage soit trop tôt convertie, dans les vacheries, en une sorte de machine productrice de lait pour être ensuite livrée à l'abattoir. Cette calamité devient un danger pour l'élevage de la race bovine, elle occasionne une diminution sensible et une dégradation du gros bétail dans de vastes territoires d'élevage, dès que le domaine des vacheries et de la production du lait prend de plus grandes dimensions et que, par commodité

ou pour tout autre motif, la vacherie est exploitée, là où l'état des choses exigerait que le lait servît seulement à la production et à l'élevage des veaux et même à un surélevage.

« En outre, on enlève aux contrées d'élevage plus de bétail qu'elles ne peuvent en donner sans danger de nuire à la reproduction ; on prend ce qui était resté en fait de bonnes bêtes laitières et il ne reste plus qu'un bétail de qualité inférieure, de sorte que l'élevage perd peu à peu sa capacité de rendement.

« Une semblable contrée d'élevage, ainsi dépouillée, est un mauvais terrain pour des efforts d'élevage. Et même lorsque ces efforts sont poursuivis avec la plus grande persévérance, il s'écoule parfois des dizaines d'années, en dépit des plus grands sacrifices, jusqu'à ce que l'ancien état de chose soit rétabli.

« Il en est tout autrement quant à l'influence que les laiteries exercent sur l'élevage du bétail. Il faut faire abstraction complète ici de ces fondations de laiteries qui n'ont point réussi ou sont absolument manquées et dont l'influence défavorable n'est pas sans laisser de traces sur le succès de l'économie aussi bien que sur l'élevage du bétail. Ne considérons que les laiteries qui obtiennent une convenable utilisation du lait.

« Cela porte l'agriculteur non seulement à entretenir un plus grand nombre de bêtes laitières, en même temps que se réduisent les autres espèces de bétail, mais encore à s'efforcer d'obtenir une production de lait plus élevée quant à la quantité et à la qualité. Il consacrera plus de soins à l'élevage du bétail, fera des essais de rendement et d'après cela se livrera à la sélection naturelle. En un mot, il prendra toutes les mesures qui touchent à l'intérêt d'un élevage rationnel de bêtes laitières.

« Si, par suite, les intérêts de l'élevage et de l'économie laitière ont une marche parallèle, il ne faut pas que nous fermions les yeux devant le danger qui se cache dans une trop grande production de lait.

« En premier lieu, la production de lait, parfois, passe avant tout au premier plan et par suite les dons naturels des bêtes d'élevage pour d'autres productions, leurs qualités physiques et leur santé ne sont pas assez considérées. Cela peut être spécialement désavan-

tageux pour certaines races qui sont plus propres à d'autres productions ou qui se prêtent naturellement à des services combinés. L'élevage des jeunes taureaux s'en trouve restreint et négligé.

« Une bonne mise en valeur du lait conduit facilement aussi à prolonger le plus possible la durée de la lactation. Il s'ensuit que chez les veaux la période de l'allaitement et de la nourriture au moyen de laitage est énormément raccourcie, d'où un désavantage pour le développement physique. Un prix de vente du lait trop particulièrement élevé peut, comme cela arriva au siècle dernier dans l'Allgau, avoir comme conséquence la cessation de l'élevage pour la production du lait en vue d'un bénéfice.

« Si une difficulté d'écoulement des produits lactés ou une plus haute élévation des prix du bétail rend nécessaire le retour à l'élevage, il en coûtera aux agriculteurs particuliers, ainsi qu'à d'entières régions agricoles, de grandes dépenses de capitaux et beaucoup de peines. Souvent même il n'est presque plus possible de rétablir l'ancien état de choses ; c'est ainsi que mainte conquête en matière d'élevage est perdue et que maint travail d'élevage de bétail à moitié terminé doit être recommencé.

« Ce tableau tracé à grandes lignes serait incomplet si l'élevage des autres bestiaux n'y trouvait aussi une place. Ce qui est le plus atteint par toutes ces circonstances c'est l'élevage des chèvres et celui des porcs. Le premier élevage gagne en importance, parce qu'en plus d'un endroit la population pauvre, qui souffre du manque de lait pour la consommation, s'occupe d'introduire et de développer l'élevage des chèvres. Les laiteries stimulent la production des porcs et, par suite, l'élevage de ces animaux est incontestable.

« Les circonstances exposées ci-dessus permettent de formuler les propositions suivantes que nous soumettons au VIIIe Congrès d'agriculture :

« 1° Les vacheries en petit nombre peuvent produire un effet stimulant sur l'élevage du gros bétail ; par contre, leur trop grande extension empêche un développement prospère de l'élevage du gros bétail. Il importe, en conséquence, d'en éviter le plus possible la propagation ;

« 2° Les laiteries offrent un moyen convenable pour développer

l'élevage des bêtes laitières ; mais cependant l'élevage dirigé dans le seul but de produire du lait ne sera bon que dans des régions d'élevage spécialement appropriées à cet effet, et chaque limitation de l'élevage sera préjudiciable ;

« 3° Des laiteries ne devront par suite être établies que dans les régions d'élevage de races laitières bien marquées et là où les éleveurs sont assez éclairés pour ne pas délaisser l'élevage au profit de la production du lait. »

Conclusions du Dr Reinisch :

« L'établissement de la production intensive du lait et de laiteries, dans les contrées où le bétail n'est pas encore amélioré, exerce une influence favorable sur l'élevage de ce bétail, en donnant lieu à un choix scrupuleux des animaux reproducteurs, à un meilleur entretien du bétail, à des soins plus attentifs et, de cette manière, il augmente considérablement la valeur de l'élevage des bestiaux.

« Par contre, dans les régions où les bestiaux sont déjà bien améliorés et où se pratique le haut élevage, les facteurs ci-dessus mentionnés conduisent facilement à une exploitation exclusive de grande production de lait et font tort à l'élevage :

« 1° Par l'abandon ou le mépris de la forme, dans le choix des animaux de reproduction ;

« 2° Par un excès de soins produisant l'amollissement du corps ;

« 3° Par une économie trop grande dans la nourriture en lait donnée au jeune bétail, de même que

« 4° Par un emploi trop prématuré des animaux pour la reproduction.

« Ces préjudices se feront d'autant plus tôt et plus vivement sentir que les éleveurs seront moins intelligents. »

Voici les conclusions de M. K. Kubat :

« En vue d'une amélioration sous le rapport de l'élevage et cela spécialement en Tyrol, le rapporteur se permet d'énoncer les propositions suivantes :

« 1° Dans l'intérêt de la conservation et du développement pro-

gressif des races reconnues d'élevage, on exprime le désir que, dans les vallées des territoires d'élevage, la création d'établissements pour la fabrication du beurre et du fromage ne soit entreprise qu'avec prudence et avec une considération toute spéciale des circonstances locales. Ne perdons pas de vue que l'établissement de ces laiteries alpestres ne doit point être forcé par des subventions officielles;

« 2° Il est également désirable que les laiteries alpestres, ayant en vue seulement la production du beurre, renvoient autant que possible le lait écrémé à leurs fournisseurs de lait.

« (Par ces deux propositions la quantité de lait nécessaire à l'élevage du bétail serait garantie aux veaux);

« 3° L'exploitation des pâturages alpestres par des améliorations radicales que favoriseraient de très larges subventions, à cause des frais énormes qu'elles occasionnent, pourrait être développée de manière à donner un rendement aussi élevé que possible, afin de faciliter l'affouragement pendant l'été et d'améliorer l'état sanitaire des bestiaux;

« 4° Pour exercer une influence bienfaisante sur l'entretien des taureaux et sur l'élevage du jeune bétail, l'on devrait établir des associations, largement subventionnées, qui s'occuperaient de ces deux choses si importantes;

« 5° Dans les contrées où l'on s'occupe de la reproduction, on devrait consacrer pour améliorer l'élevage, et comme approbation pour des travaux notables dans le domaine de l'élevage, des sommes semblables, prises sur les fonds publics, afin de contrebalancer approximativement les avantages financiers que procurent les laiteries alpestres.

« Par là l'élevage de la race bovine, en Tyrol, et les établissements qui doivent tirer leur bétail du Tyrol seraient sérieusement préservés d'autres dommages plus considérables.

« Avec des sommes d'argent prélevées sur les fonds publics on devrait encourager intensivement :

« *a*) Le placement des taureaux les plus remarquables;

« *b*) Une plus longue conservation, en vue de l'élevage, des meilleures vaches et de leur progéniture;

« *c*) Les associations qui s'occupent de l'élevage et de l'entretien des taureaux ;

« *d*) Les améliorations des alpes ou pâturages ;

« *e*) Les améliorations des étables ;

« *f*) L'entretien des taureaux et des génisses dans les Alpes ;

« 6° Enfin d'inculquer aux cultivateurs et aux éleveurs des idées justes et saines sur tout ce qui se rapporte à l'élevage ; il faudrait leur en fournir, au préalable, les éclaircissements nécessaires verbalement et par écrit. »

IV — Moyens d'améliorer les pâturages alpestres

Rapporteurs : MM. le Pr Moos à Zurich ; Pr Paufler, professeur ambulant d'agriculture qui a rédigé le rapport ci-dessous :

« Nous croyons pouvoir nous dispenser du travail de prouver aux hommes vraiment compétents la justification de notre rapport, en mettant en lumière la grande importance, pour l'économie agricole, des pâturages alpestres. Tous les pays dans les régions alpestres ont en effet acquis la conviction que la culture alpestre, qui est en quelque sorte l'âme de l'élevage du bétail, a eu jusqu'à présent trop peu de soins et d'encouragement, de sorte qu'actuellement un grand nombre de pays s'empressent de réparer ce qu'ils ont si longtemps négligé.

« Dans les pays alpestres, le pâturage est, pour ainsi dire, une partie intégrante de l'exploitation agricole, et il détermine en dernière analyse le revenu de toute la ferme. Si, dans les régions alpestres, le pâturage est, pour le propriétaire, quelque chose d'indispensable, il a encore la grande importance pour toute l'agriculture internationale de pourvoir à la régénération de tout le bétail. A ce point de vue, l'agriculture ne saurait se passer des pâturages, ce sont eux qui pourvoient les plaines européennes de bestiaux sains et résistants. Alors même que la plaine est capable, au point de vue de l'élevage, d'atteindre les plus grands succès, on sera cependant toujours forcé, à cause des contre-coups sanitaires, d'importer du bétail sain des pays alpestres.

« Quant à ce qui concerne son extension et son exploitation, la

culture des pâturages n'a pu, malheureusement, suivre le progrès des autres branches de l'économie rurale.

« D'un côté, ce sont les circonstances naturelles qui rejettent en arrière les pâturages et amoindrissent le revenu, de l'autre côté, ce sont en partie ce qu'on pourrait appeler l'absorption artificielle, c'est-à-dire la détérioration des pâtures par les dégâts de la chasse et les défauts de l'exploitation alpestre, qui rend impossible une amélioration des pâturages.

« De plus, et non en dernier lieu, ce sont les vieilles coutumes judiciaires qui anéantissent la bonne volonté des uns et la sacrifient à la bêtise et à l'entêtement des grandes masses.

« Il est un fait certain, c'est que pour les pâturages qui appartiennent à une commune, à une association, à plusieurs intéressés ou à un particulier, ceux de ces derniers seront en meilleur état de culture, dès que le propriétaire particulier aura acquis la conviction que le soin intensif et l'amélioration trouvent leur récompense, car il ne sera pas gêné par un autre co-propriétaire pour exécuter ces travaux d'amélioration. Il n'en est pas ainsi, quand un pâturage appartient à une commune, à une association ou à plusieurs intéressés.

« Il manque trop souvent à ces sociétés une direction unifiée ayant conscience du but à atteindre. Il y a rarement des règlements ou ils n'existent que sur le papier ; le système d'épuisement du sol dans l'exploitation alpestre est poussé à l'extrême par le mauvais système d'engrais. Souvent une grande partie du fourrage est envoyée dans la vallée ; par suite, les conditions statiques du sol deviennent bien désavantageuses, car on dérobe à la ferme plus qu'on ne lui donne. Le soin et l'amélioration du sol sont négligés, puisque pour donner ces soins ou pour exécuter ces améliorations nécessaires, il faut faire des dépenses et l'on a toujours besoin pour cela de la décision unanime des intéressés, plus ou moins nombreux.

« Des servitudes vieillies pèsent parfois sur les pâturages et défendent aux intéressés chaque amélioration.

« Les institutions datent souvent de plusieurs siècles et il y a des décisions vraiment ridicules pour nos conditions agricoles, si différentes actuellement, mais qui n'en sont pas moins valables et servent

de règle. Elles font du pâturage une masse inerte et mue seulement par les influences changeantes de la nature.

« Dans de telles conditions, on ne doit pas s'étonner que les revenus, même des meilleurs pâturages, diminuent toujours davantage, les marécages, la mauvaise exploitation et les défectueux systèmes d'engrais nuisant de plus en plus à la végétation.

« Pour imposer un frein à ces conditions fâcheuses et pour rendre possible l'amélioration des pâturages il faudrait se servir, sans entrer dans les détails, des moyens suivants :

« 1° Constatations statistiques précises, sur l'étendue et l'état économique des pâturages, en considérant d'une façon particulière la qualité de la végétation ;

« 2° Possibilité d'une amélioration des pâturages alpestres qui se trouvent dans la possession ou d'une commune, ou de plusieurs intéressés, ou d'une autre association, par la réglementation des circonstances juridiques de ces pâturages et la création de lois de pâturages, ou d'ordonnances convenant à des conditions particulières ;

« 3° Nomination d'inspecteurs des pâturages alpestres possédant l'expérience théorique et pratique, et qui ont à surveiller l'exploitation, l'administration et l'engrais des pâturages ;

« 4° Subventionnement par l'État des pays des Alpes, en considérant particulièrement les pâturages alpestres ;

« 5° Encouragement de la culture fourragère alpestre par la création de jardins alpestres d'essai, et propagation de la culture des semences alpestres ;

« 6° Encouragement des améliorations, particulièrement sur des terrains marécageux. »

Le travail du professeur Moos, de Zürich, est divisé en trois chapitres. Dans le premier, il s'occupe de l'influence néfaste des mauvaises herbes sur les pâturages des Alpes.

« De Savone où les Alpes jaillissent de la Méditerranée jusqu'à Vienne où leurs derniers contreforts expirent dans la plaine du Danube, sur toute cette vaste étendue de 1 200 kilomètres, on a maintes fois l'occasion de constater que le rendement des pâturages a fort à souffrir de la pullulation des mauvaises herbes qui, justement, se

multiplient le plus (souvent de manière à former tout le peuplement) là où la bonne qualité du sol permettrait le plus haut rendement. »

Il indique ensuite les moyens de lutter efficacement contre cette invasion et de débarrasser les pâturages de cette cause, si intense parfois, de détérioration. Les *Rumex, Rhinanthus, Cirsium, Carduus, Senecio* notamment sont pris à partie. Il faut empêcher aussi la propagation des arbres et arbustes de la zone alpine, tels que *Pinus montana, Alnus viridis, Calluna vulgaris, Erica carnea, Juniperus nana, Rhododendron*. Un autre chapitre est consacré à la protection, à l'amélioration des pâturages alpestres par une utilisation plus méthodique et plus complète (alternance des pâtures, production du foin). Enfin la dernière partie, illustrée de plusieurs figures montrant l'heureuse action des fumures sur la récolte herbacée, traite de la fumure des pâturages. Elle relate les essais d'engrais chimiques faits par divers propriétaires suisses, notamment M. Berruex, à Ormond-Dessus, dans un pâturage situé à 1 280 mètres ; M. Blum, au château d'Oex, à 1 620 mètres. Les résultats obtenus sont des plus encourageants, comme le montre le tableau suivant :

FUMURE PAR HECTARE		PRODUIT en foin	EXCÉDENT sur la parcelle non fumée	GAIN en francs	COUT de l'engrais	BÉNÉFICE net dû à la fumure
à 1 280^{m}	1° Non fumé	4 100	»	»	»	»
	2° 1 000 kilos scories phosphatées	9 000	4 900	294	60	**234**
	3° 1 000 kilos scories + 1 000 kilos kaïnite	9 600	5 500	330	120	**210**
à 1 620^{m}	1° Non fumé	3 370	»	»	»	»
	2° 1 650 kilos scories + 600 kilos sel de potasse	8 060	4 690	328,30	236,05	**92,25**

V — Pâturages et forêts alpestres ; leur importance économique ; leur délimitation logique

Rapporteurs : MM. GŒTHE, inspecteur forestier, commissaire à Admont ; directeur HUEBNER, à Kleingmain, près Salzburg.

Résolution GŒTHE :

« Appréciant pleinement la haute importance de l'ensemble de l'exploitation économique alpestre au point de vue de la vie économique comme de la production non seulement des régions alpestres, mais de la production générale ; appréciant également l'importance de chacune des deux formes de l'économie alpestre, à savoir les pâturages et la forêt, leur dépendance réciproque l'une de l'autre comme le lien qui les réunit en un tout ; reconnaissant d'ailleurs la nécessité d'une délimitation pratique et réalisable des territoires de pâtures et des territoires forestiers des Alpes, division à effectuer en tenant compte des exigences de l'une et l'autre culture et particulièrement de celles des pâturages ; reconnaissant enfin que cette culture, soit dans son ensemble, soit à l'égard de chacun de ses deux domaines, a été jusqu'ici beaucoup trop insuffisamment appréciée, le VIII[e] Congrès international d'agriculture, siégeant à Vienne, estime indispensable que, avec l'appui et sous la direction de l'État, il soit procédé à l'établissement de bases législatives, d'organisations et, en général, de moyens permettant d'effectuer d'une manière pratique la délimitation des territoires de pâtures et des territoires forestiers dans les Alpes et autres régions montagneuses, et d'autre part, propres non seulement à relever d'une manière générale l'exploitation économique alpestre, mais en particulier à éveiller et développer dans la population montagnarde le sens et la compréhension de l'exploitation rationnelle des pâturages et des forêts dans les Alpes. »

Résolution HUEBNER :

« 1° Le Congrès recommande la création d'un fonds alpestre analogue au fonds d'améliorations, qui bénéficierait, selon les cas et possibilités, de la participation des caisses centrales des coopératives, et qui serait affecté à l'acquisition ainsi qu'à l'amélioration, dans les Alpes autrichiennes, de territoires à vendre ou laissés en friche, acquisition qui s'effectuerait sur la proposition des organes compétents à qui incombe le soin des intérêts de l'agriculture ;

« 2° Le Congrès émet la proposition qu'il soit créé une organisation dont le but serait de prendre en mains et de faire valoir les intérêts

quels qu'ils soient de l'économie alpestre auprès des autorités ainsi que des milieux professionnels, et de travailler au développement de l'économie alpestre par le conseil et l'action. A ces fins, le Congrès demande qu'il soit créé des associations d'économie alpestre dans les différents États et que ces associations se réunissent par un lien international. »

VI — Causes de l'absorption des pâturages alpestres et remèdes à y apporter

Rapporteur : M. DE PANTZ.

Son rapport qui a pour épigraphe : « Protection aux Alpes ! » se termine par cette motion que la section a faite sienne :

« Partout où, dans les régions de montagnes, l'acquisition de territoires par la spéculation ou en vue du plaisir de la chasse se pratique et prend de l'extension, attaquant ainsi dans ses bases l'élevage du bétail, tarissant la source de l'existence et du bien-être de la population pour qui elle est une menace et un péril, il importe que des mesures législatives soient prises en vue d'assurer la conservation des Alpes à la culture et aux modes d'exploitation qui leur sont propres, mesures qui constituent une nécessité indispensable et urgente, ainsi qu'une condition d'existence de l'agriculture des régions de montagne. »

VII — La traite tarissante et l'élevage

Rapporteurs : MM. le Pr Dr MULLER et OSTERMAYER, inspecteurs d'agriculture à Brünn.

Nous donnons leurs conclusions adoptées par la section.

Conclusions du Pr MULLER :

« Sans contredit, c'est le rendement seul qui décide dans cette question de l'organisation de l'exploitation, mais les détails qui précèdent font voir que l'établissement d'une exploitation partielle d'élevage et l'égard aux exigences de l'élevage, en général, sont du

plus haut intérêt pour la production du lait. C'est pourquoi il paraît justifié de soumettre au VIIIe Congrès international d'agriculture les conclusions suivantes :

« 1° L'exploitation, uniquement en vue de la production intensive du lait, constitue le plus grand danger pour l'élevage de la race bovine et l'on devrait s'efforcer sérieusement de la combattre ;

« 2° Là où les prix extrêmement élevés du lait excluent absolument l'élevage, les vaches les plus capables de production devraient être employées, après l'épuisement du lait, quelque temps encore à la continuation de l'élevage en les cédant aux petits agriculteurs ;

« 3° Pour des prix moyens de lait, l'exploitation mixte, c'est-à-dire la combinaison de la production du lait et de l'élevage partiel du bétail, est certainement la plus appropriée. »

Motion Ostermayer :

« Si l'on résume tous les détails donnés ci-dessus, il résulte de l'examen du rapport entre la traite tarissante et l'élevage du bétail que :

« 1° Le développement des établissements de laiterie a conduit à une division du travail entre la reproduction et le rendement en lait ;

« 2° Il doit y avoir entre ces deux directions d'exploitation un échange de bétail et que, pour des raisons économiques importantes, l'exploitation de la reproduction doit tenir compte des exigences de la traite tarissante ;

« 3° Une des plus importantes conditions de rendement, pour l'économie de la traite tarissante, consiste dans l'introduction de vaches qui, relativement à la production du lait et au profit en fumier provenant d'une bonne nourriture, présentent les plus grandes capacités de production et que,

« 4° La production de ces animaux de première catégorie n'est praticable que par l'observation des plus grands soins et par l'établissement de l'élevage sous le rapport de la capacité productive ;

« 5° L'installation de sociétés de contrôle, d'après le modèle danois, mérite surtout une grande attention en ce qui concerne le

relèvement de l'exploitation de l'élevage et toutes les mesures d'amélioration pour l'élevage des bêtes laitières;

« 6° L'élevage ne peut atteindre son plus haut degré de perfection que dans des élevages particuliers, extrêmement bien dirigés et offrant de justes proportions, aussi bien sous le rapport des qualités extérieures que sous celui des capacités de production des animaux d'élevage;

« 7° Les principes fondamentaux des centres d'élevage danois méritent sous ce rapport la plus vaste divulgation. Il est tout particulièrement recommandable de ne pas perdre de vue l'institution du haut élevage et de désigner ainsi les élevages ayant pour but l'introduction d'un sang précieux pour augmenter rapidement les capacités de production. »

VIII — Les races bovines locales

Rapporteurs : MM. Baier, directeur de l'Institut agricole de Czernowitz ; Washietl, directeur de l'école d'agriculture de Klagenfurt.

Conclusions du rapport de M. Baier :

« 1° Les races bovines du pays tiennent à juste titre un rang distingué dans l'économie agricole et sont capables de fournir, d'une façon satisfaisante, des services variés. En raison de leur peu d'exigence et de leurs appréciables qualités d'endurance, elles sont de la plus grande importance pour les exploitations agricoles, principalement pour celles des petits et des moyens propriétaires fonciers qui travaillent dans des conditions pénibles. Par suite, on peut regarder l'entretien de ces races comme spécialement recommandable dans de telles circonstances;

« 2° Les bœufs des races du pays sont en parfait accord avec leur entourage ; ils se sont adaptés aux conditions vitales naturelles de leur sol, c'est pourquoi ils possèdent une grande capacité de production. De plus, on peut impunément les transférer dans d'autres milieux, ils s'y accoutument avec une extrême facilité, même en des conditions différentes, et y demeurent très capables d'utilisation;

« 3° On peut, en raison de leur faible prix, les recommander

comme tout particulièrement dignes d'attention, aux exploitants qui ne sont point en état de faire de l'élevage ; par conséquent, il y a toujours à compter sur le constant écoulement de ce bétail et l'élevage des races bovines indigènes laisse entrevoir pour l'avenir les meilleures espérances ;

« 4° Étant donnée cette circonstance que les races bovines du pays occupent de vastes territoires de la monarchie et qu'elles y constituent presque exclusivement le seul bétail de la petite et de la moyenne propriété, on devrait attacher une grande importance à la vigoureuse qualité de cette race et à son entretien. C'est dans cette intention qu'il faudrait diriger l'élevage du pays en s'efforçant d'abord de frayer une voie au perfectionnement ;

« 5° Dans l'élevage du bétail indigène on devra s'imposer la tâche de préparer un perfectionnement ultérieur des races bovines du pays, en ce qui concerne l'amélioration de la structure et de la production ;

« 6° Pour mener à bonne fin le perfectionnement des races indigènes, il faudrait adopter les mesures suivantes :

« *a*) Réglementation par la législation du pays, de l'entretien des taureaux et création de lois relatives à l'élevage de la race bovine, ou améliorations de semblables lois déjà en vigueur et leur application plus énergique ;

« *b*) Veiller avec soin à un élevage normal et au bon entretien des animaux, par l'établissement des pâturages pour le jeune bétail et d'étables convenablement appropriées ; travailler au progrès de la culture fourragère, de la culture des prairies, à l'amélioration des pâturages alpestres, et obtenir, des fonds de l'État ou du pays, une subvention aussi large que possible ;

« *c*) Instruction efficace et répétée, spécialement aux paysans éleveurs de bétail, sur les meilleurs moyens à employer pour obtenir l'amélioration des races indigènes ; développement énergique de l'enseignement agricole dans les différentes branches, spécialement dans les premiers degrés de cette étude, en employant, à cet effet, de plus grandes sommes d'argent qu'on n'en accorde actuellement ;

« *d*) Organisation répétée d'expositions d'animaux jointes à des examens et à des concours, en vue d'établir la capacité productrice,

avec considération et préférence spéciales pour les races bovines indigènes des pays de l'Autriche ;

« *e*) Prix accordés à des établissements d'élevage, spécialement à ceux tenus par les petits et les grands propriétaires ; récompenses en argent par la province et l'État pour faciliter ce but à atteindre ;

« *f*) Création d'associations spéciales pour l'élevage des races bovines indigènes ; ces associations d'éleveurs devront coopérer à l'exécution de recherches d'améliorations d'élevage et mettront en évidence les productions des animaux ; création d'établissements pour la vente du bétail ;

« *g*) Conformité et uniformité d'action, de la part des autorités de l'État et du pays, pour favoriser les efforts tentés en vue d'améliorer les races bovines indigènes au moyen de prescriptions spéciales et en organisant une continuelle surveillance pour l'exécution des mesures prises par les autorités compétentes ;

« *h*) Intervention des principales corporations agricoles, isolément, dans chaque pays de la couronne d'Autriche (associations agricoles, conseils d'agriculture de province, sociétés d'agriculture, etc.), en vue d'introduire dans le plus bref délai possible cette action visant l'amélioration de l'élevage des races bovines indigènes. »

D'autre part, M. WASHIETL conclut ainsi :

« Le mouvement en faveur des races indigènes est reconnu comme fondé en raison et il est déclaré désirable que, non seulement les autorités et les corporations qui s'occupent de faire progresser l'élevage indigène, mais encore les hommes de science, vouent une attention plus grande aux races indigènes. »

IX — Contrôle hygiénique du lait

Rapporteur : M. KAISER, directeur de la laiterie de Vienne.

Voici les conclusions adoptées par la section :

« 1° Le Congrès international d'agriculture déclare que l'extermination, dans le gros bétail, des maladies contagieuses, y compris

la tuberculose, est une des plus importantes conditions pour obtenir un lait hygiénique de parfaite immunité;

« 2° Le congrès considère comme nécessaire que, dans les écoles agricoles, on enseigne non seulement les conditions nécessaires du lait, mais encore que les laiteries pratiques observent constamment dans la traite du lait de rigoureuses précautions sanitaires de la manière la plus efficace;

« 3° Le Congrès considère comme obligatoire que l'agriculteur se soumette, pour la tenue de ses étables à bêtes laitières, à un contrôle sanitaire régulier de vétérinaires et qu'il se tienne sans difficulté à leur disposition.

« A cet effet, on devrait instituer, en nombre suffisant, un corps de vétérinaires qui posséderaient tout spécialement les connaissances requises, non seulement celles se rapportant aux maladies du gros bétail, mais aussi celles de la science de l'exploitation et de l'hygiène du lait;

« 4° Le congrès considère comme désirable, à cause de la grande importance du contrôle sanitaire de la traite du lait, que ce contrôle soit introduit librement par un nombre aussi considérable que possible d'agriculteurs, parce qu'une ordonnance légale générale n'est pas exécutable actuellement;

« 5° Le congrès déclare qu'en ce qui concerne les mesures sanitaires pour la traite du lait, il importe de voir s'il est possible de les exécuter facilement, car un contrôle sanitaire coûteux ayant pour conséquence une forte augmentation du prix du lait ne peut être qu'une mesure fâcheuse pour la population. »

X — Emploi de ferments purs dans la laiterie

Rapporteur : M. le Dr Winkler, professeur de laiterie et de bactériologie à l'école supérieure d'agriculture de Vienne.

Conclusions du rapport.

« S'appuyant sur le travail ci-dessus, le rapporteur présente au VIIIe Congrès international d'agriculture les conclusions suivantes:

« 1° Par l'emploi de certaines cultures de choix, on prépare avec

du lait pasteurisé des boissons et des mets savoureux ayant une grande valeur hygiénique ;

« 2° Par l'emploi de cultures de choix de crème acidulée en rapport avec une pasteurisation suffisante de la crême, la fabrication du beurre a été amenée à un haut degré de perfection quant à la qualité et à l'hygiène.

« L'introduction générale de cette méthode doit être poursuivie avec le plus grand zèle ;

« 3° Il faut remarquer, pour quelques sortes de fromages spéciaux (fromage mou français, fromage d'Emmental, Parmesan), que l'emploi de cultures de choix est appliqué avec le plus grand succès dans la pratique de l'exploitation du lait.

« Ce n'est qu'une question de temps pour atteindre aussi dans la fabrication des fromages une augmentation de la qualité et une certitude d'exploitation plus grande ;

« 4° L'étude exacte des microorganismes intéressant l'exploitation des laiteries est de la plus grande importance pour un développement prospère du commerce du laitage.

« Il est désirable que cette étude soit introduite dans les instituts publics et spécialement dans ceux de l'État, et aussi que ces institutions assurent, d'une part, la création de cultures de choix pour la pratique de la laiterie et, d'autre part, le contrôle des cultures de choix livrées au commerce. »

XI — Transport des animaux vivants

La section IV adopte les conclusions ci-après du rapport de M. Saborsky, commerçant en gros bestiaux à Vienne :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture, Vienne 1907, décide d'agir par son comité exécutif dans le sens des propositions suivantes :

« 1° Tout chef de gare auquel des wagons pour l'embarquement de bétail auraient été commandés, devra, dans le délai d'au moins douze heures avant le départ du train, répondre à l'envoyeur et lui communiquer en même temps la superficie des wagons ;

« 2° Il devra être prescrit que le vétérinaire-inspecteur auquel incombe l'examen du bétail à embarquer soit toujours présent à cet embarquement ;

« 3° La construction des wagons devra être appropriée au transport du bétail. Des wagons défectueux ne devront pas être employés. Le chemin de fer sera responsable du préjudice causé par l'emploi de tels wagons ;

« 4° Il devra être prescrit que sur les planchers des wagons soit répandue une matière convenant à l'espèce de bétail transportée ;

« 5° On conseillera aux expéditeurs d'attacher dans les wagons le bétail à cornes ;

« 6° Il sera interdit d'embarquer dans un wagon commun du bétail des deux sexes.

« Les veaux de boucherie transportés dans un wagon avec du bétail à cornes seront séparés de ce dernier par une cloison ;

« 7° Des mesures seront prises contre le surchargement des wagons ;

« 8° Les délais de livraison seront réduits et des services de trains express spéciaux et réguliers transportant le bétail à destination des grands marchés, seront organisés ;

« 9° Les administrations de chemins de fer devront répondre des dommages occasionnés par un maniement négligent des wagons dans les gares ;

« 10° En cas d'accident, échauffement des essieux ou interruption dans la marche des trains, ralentissant le voyage des bestiaux, l'expéditeur aussi bien que le destinataire en seront avisés par dépêche.

« Les transbordements indispensables devront être opérés avec le soin nécessaire et les wagons retardés par une des causes susdites rejoindront le convoi aussi vite que possible ;

« 11° Des études seront faites dans le but d'organiser l'assurance facultative contre les accidents du transport ;

« 12° Les personnes accompagnant le bétail voyageront gratuitement tant à l'aller qu'au retour et dans des wagons de voyageurs ;

« 13° Les quais d'embarquement et de débarquement seront éclairés au besoin.

« Dans les gares recevant ou expédiant de grandes quantités de bétail, on installera des quais séparés pour l'embarquement et le débarquement.

« Les quais seront pavés. Les voies y aboutissant seront constamment tenues libres de tout encombrement ;

« 14° Dans les gares où s'effectuent des opérations d'octroi ou de douane, des préposés à ce service seront toujours présents ;

« 15° Les administrations de chemins de fer tiendront à la disposition du public des tableaux indiquant la superficie des wagons, partout où des tarifs calculés au mètre carré sont établis ;

« 16° Les tarifs de grande vitesse ne seront pas appliqués aux envois de bétail ;

« 17° Les services accessoires rendus par les administrations de chemins de fer ne seront pas taxés au delà du prix coûtant ;

« 18° La commission perçue par les compagnies de chemins de fer sur les sommes déboursées par elles sera réduite. »

XII — L'élevage rationnel du mulet dans ses rapports avec celui du cheval

Rapporteur : M. Tucci, directeur de l'Institut zootechnique de Palerme.

Voici les conclusions de son travail :

« En résumant ces déductions, je me permets de faire remarquer et de soumettre au VIIIe Congrès international d'agriculture les points spéciaux suivants :

« 1° L'élevage des mulets peut se développer avantageusement dans toutes les contrées tempérées, alors même que l'intervention de l'homme ne se borne qu'au choix des animaux reproducteurs et aux soins hygiéniques nécessaires pour former des animaux vigoureux. L'intention, souvent arrêtée, de développer davantage la grosseur des mulets dans une contrée où le cheval n'atteint, normalement, qu'une grosseur moyenne, cette intention doit être rejetée comme étant extrêmement nuisible pour la production ;

« 2° D'après les principes susdits, et en tenant compte des territoires européens où l'élevage des animaux obtenus par croisement est possible, on peut classifier les mulets visés tout particulièrement ici de la manière suivante :

« *a*) Le mulet aux formes massives, propre à la traction de lourds fardeaux, qui se trouve dans les contrées septentrionales et centrales ;

« *b*) Le mulet à la stature moyenne des contrées méridionales, pouvant porter le cacolet et servir à la fois de bête de somme et d'attelage ;

« *c*) Le mulet de petite taille, apte au cacolet pour le transport des fardeaux, et bon pour l'équitation ; il est particulier aux contrées chaudes et montagneuses de la partie la plus méridionale de l'Europe et de l'Afrique du Nord ;

« 3° L'élevage des mulets peut se développer sans nuire à l'élevage des chevaux. Au contraire, il peut aussi être utile à ce dernier, pourvu toutefois que l'on emploie de bons étalons de chevaux, parce que dans l'élevage du mulet il faut faire un choix plus rigoureux des juments et aussi consacrer plus d'attention aux soins hygiéniques, afin d'obtenir des poulains viables ;

« 4° Le mulet est, en général, employé à d'autres travaux que le cheval. Par suite, l'un peut toujours se rendre utile à côté de l'autre puisque, dans chaque contrée, les services auxquels on peut les employer sont des plus différents et des plus variés ;

« 5° Toutes les juments du cheval, à quelque race qu'elles appartiennent, peuvent servir à l'élevage du mulet. Mais cet élevage n'est lucratif que dans les contrées tempérées, là où l'étalon du mulet est capable de résister aux froids de l'hiver et de garder une énergie suffisante pour contribuer à la production de mulets beaux et vigoureux. Il est toujours préférable, pour l'élevage du mulet, d'employer des juments chevalines ayant beaucoup de lait et vivant sur un pâturage riche ou, s'il est possible, sur un terrain calcaire ou d'alluvion ;

« 6° L'élevage du mulet peut être introduit sans difficulté et avec avantage dans des contrées où il est encore inconnu jusqu'ici, pourvu toutefois que ces contrées jouissent d'un climat tempéré et que les

juments répondent aux besoins et aux conditions d'élevage des animaux croisés, quant au développement de l'ossature et à l'abondance du lait ;

« 7° Puisqu'il faut, incontestablement, toujours unir l'élevage des mulets à celui des chevaux, et puisque l'on devrait aussi introduire, pour l'amélioration de l'entreprise économique avantageuse *a priori*, tous les principes pratiques établis dans les contrées où cet élevage est répandu, je suis d'avis qu'il faudrait créer un syndicat d'élevage qui, en dehors d'autres initiatives, aurait l'obligation de fonder un livre généalogique des chevaux et des ânes destinés à concourir à la production des mulets. »

XIII — Bases de l'élevage moderne du porc

Rapporteurs : MM. Hœsch, conseiller aulique, à Neukirchen ; Wozak, inspecteur de l'élevage de la Bohème, à Prague, lequel résume ainsi son rapport :

« Je me permets de résumer ici, pour le VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne, dans les paragraphes suivants, les principes fondamentaux développés par moi pour améliorer l'élevage des porcs d'après une manière moderne :

« 1° Choix d'espèces et de races de porcs saines, fécondes, précoces et susceptibles d'engraissement ;

« 2° Organisation des éleveurs en sociétés ou corporations, ainsi qu'en associations provinciales pour l'entretien des verrats et l'élevage des porcs ;

« Publication de statuts-types, de livres pour inscrire les faits concernant les troupeaux, et de règlements de commerce pour ces sociétés, corporations ou associations ;

« 3° Division de travail bien délimitée entre éleveurs et engraisseurs de porcs ;

« 4° Création d'une loi pour la sélection des verrats, de même que l'obligation pour la commune d'entretenir des verrats aussi longtemps que l'entretien de ces animaux reproducteurs ne sera pas établi par les associations ou corporations d'éleveurs ;

« 5° Encouragement à la création de corporations de charcuterie pour la mise en valeur commune des porcs d'engrais ;

« 6° Installation de cours ou d'écoles pour la formation des porchers ;

« 7° Organisation de primes et d'expositions pour les porcs et spécialement :

« *a*) Primes à accorder aux exploitations particulières d'élevage ;

« *b*) Institution d'expositions d'arrondissement ;

« *c*) Institution d'expositions de province ;

« *d*) Institutions d'expositions d'Empire, à intervalles déterminés ;

« *e*) Publication des règlements d'inspection d'expositions ;

« 8° Organisation de sociétés d'assurances pour les porcs sous forme d'associations unifiées ayant pour but d'abattre les animaux, lorsque la nécessité l'exige, et la réunion de ces associations en corporations d'arrondissement ou de province pour la réassurance ;

« 9° Institution d'un corps de spécialistes, auprès des corporations centrales agricoles, pour l'observation et la mise en pratique de mesures concernant l'avancement de l'élevage des porcs ;

« 10° Lutte contre les maladies des porcs, création d'établissements pour l'étude de ces maladies et production de sérums pour la vaccination et l'immunisation ;

« 11° Protection, à l'intérieur du pays, de l'élevage des porcs par des droits de douane et leur application au moyen de tarifs ;

« 12° Création de mesures pour faciliter l'achat d'animaux d'élevage, pour primer les porcheries, les sorties en liberté des animaux et les pâturages. »

XIV — Le mouton Caracul et les conditions d'élevage des brebis à laine

Rapporteur : M. le Dr Adametz, professeur à l'école supérieure d'agriculture à Vienne.

« Je désirerais fixer ici brièvement le contenu de ce travail par le résumé suivant que je soumets à l'approbation du VIIIe Congrès international d'agriculture.

« 1° Le mouton « Caracul » peut facilement, sans dégénérer, être élevé, en général, dans l'Europe centrale et méridionale ;

« 2° L'individualité des animaux reproducteurs joue un grand rôle pour la qualité de la fourrure des agneaux ;

« 3° Le mouton « Caracul » peut être, quant à la qualité et à la quantité de la production habituelle, comparé spécialement au mouton de la race « Zackel » qui est répandue sur de grands territoires de l'Autriche-Hongrie, mais toutefois il lui est supérieur par la fourrure précieuse de ses agneaux ;

« 4° La transformation du mouton « Zackel » en mouton « Caracul » serait d'un grand avantage économique pour la plupart des pays qui se livrent à l'élevage du mouton « Zackel », etc. ; par suite, cette transformation serait désirable ;

« 5° En général, pour des raisons économiques et pour d'autres motifs encore, l'introduction de l'élevage du mouton « Caracul » paraît convenable et elle promet, en même temps, un bon résultat dans les pays où se trouvent, à la disposition des troupeaux, des pâturages plus ou moins secs ;

« 6° Dans les régions du Karst surtout, et tout spécialement en Dalmatie, l'introduction et l'élevage du mouton « Caracul » à la place de la race « Zackel », devenue aujourd'hui indigène, serait de la plus grande importance;

« 7° Un climat très humide, des pâturages à l'état constant d'abondance, certaines autres conditions de fourrages rendent plus grossière la fourrure produite par les agneaux et diminuent la qualité ;

« 8° Le mouton « Caracul » est apte au croisement avec certaines races du pays pour obtenir une fourrure qui, plus ou moins semblable à celle du « Caracul », peut atteindre des prix relativement élevés ;

« 9° Par le croisement avec des moutons à laine fine (par exemple, la race du groupe « mérinos »), on n'obtient que des fourrures d'une valeur moindre ;

« 10° Enfin il serait à souhaiter que les personnes compétentes s'occupassent de l'introduction et du développement de la race « Caracul » dans les territoires spécialement propres à cette race. »

M. Freytag propose ensuite la motion suivante, approuvée par la section :

« A l'aide de ce procédé, c'est-à-dire par l'implantation et la généralisation de l'élevage du mouton « Caracul », on rendra possible et réalisable la transformation avantageuse de ceux de nos terrains qui sont précisément les plus pauvres, résultat dont l'importance ne serait pas seulement nationale, mais internationale. Le rapport du professeur Adametz se classe en conséquence parmi ceux qui ont présenté au congrès les questions les plus dignes de son intérêt. »

XV — Dans quelles conditions l'élevage de la chèvre est-il à sa place dans l'agriculture moderne ?

Rapporteurs : MM. Schneider, directeur de l'école secondaire d'agriculture de Neutitschein ; Hussmann, professeur d'agriculture à Rothholz.

Voici leurs conclusions :

Résolution Schneider :

« On favorisera cette branche de la petite économie en lui accordant toute l'attention qu'elle mérite, spécialement par l'établissement de sociétés d'élevage de la chèvre, par la concession de subventions pour l'achat d'animaux reproducteurs doués de capacités productrices, par la protection des communes et des particuliers pour ce qui est de l'entretien des boucs, par la plantation de pâturages pour les chèvres là où ne se trouvent point de pâturages naturels, et l'encouragement de tous les autres établissements ayant rapport à la question ici traitée, autrement dit à l'élevage moderne rationnel de la chèvre. »

Résolution Hussmann :

« En résumé de ce qui précède, on peut dire que l'encouragement de l'élevage de la chèvre intéresse deux groupes de propriétaires fonciers :

« 1° Ceux qui, en raison de leur situation économique, se trouvent dans l'impossibilité d'entretenir des vaches ;

« 2° Les propriétaires de pâturages de menu bétail.

« Puissent les autorités compétentes et les corporations agricoles ne pas s'en tenir à cette manière de voir, selon laquelle l'élevage de la chèvre ne semble pas justifier d'encouragement. Si l'on a jusqu'ici manqué de soins concernant cet élevage, ce n'est point une raison pour que, dans l'avenir, il en soit de même.

« Pour le relèvement de l'élevage de la chèvre dans les pays de montagne, il paraît désirable et nécessaire :

« 1° Que les corporations agricoles puissent se vouer dans l'avenir, plus qu'elles ne l'ont fait jusqu'ici, à la question de l'élevage de la chèvre.

« Avant tout, une élévation de la capacité d'utilisation et de la capacité de production de nos races indigènes doit être entreprise, et cela avant de recommander le croisement avec des animaux de pays étrangers ;

« 2° Que l'on ait en vue, d'une façon toute particulière, la conservation des pâturages employés jusqu'ici. En cas d'établissement de nouvelles ordonnances légales pour la protection des pâturages, on devrait aussi avoir égard à la chèvre ;

« 3° Que les moyens reconnus favorables au relèvement de l'élevage du gros bétail puissent trouver également, autant que possible, leur application pour l'élevage de la chèvre. »

XVI — Conditions d'un élevage lucratif de la volaille

Rapporteurs : MM. Wieninger, président de la Société d'agriculture de la Haute-Autriche ; Rossmanit, à Marburg.

Nous donnons ci-dessous leurs conclusions ainsi que les amendements adoptés.

Propositions pour l'encouragement d'un élevage agricole lucratif de la volaille. — « 1° Création de stations d'élevage pour la volaille, soit comme établissements indépendants, soit adjointes aux écoles d'agriculture ou à des expositions agricoles, possédant les qualités requises ;

« 2° Création de stations d'élevage pour la volaille, avec une ou

deux familles de poules. Ces stations seraient placées sous l'administration et la surveillance des établissements désignés au paragraphe 1. Des pondoirs à trappe y seraient installés ;

« 3° Vente, dans ces établissements, d'œufs destinés à être couvés, et provenant des meilleures pondeuses. Vente de volaille provenant de ces établissements et stations ;

« 4° Encouragement de l'élevage de la volaille par la possibilité de se procurer à bon marché des œufs de couvaison, de la volaille et de la nourriture pour la volaille ;

« 5° Contrôle exercé sur les élevages, sous le rapport de l'entretien des races convenables, de la régénération du sang et de l'exclusion des poules âgées de plus de trois ans ;

« 6° Explications continuelles et propagation des connaissances approfondies de l'élevage rationnel par des conférences, des démonstrations d'un jour, faites tantôt dans une commune, tantôt dans une autre, des cours d'une durée plus ou moins longue dans les établissements ou stations d'élevage ;

« 7° Réforme dans la distribution des récompenses aux expositions de volaille, en considérant l'élevage d'après la production. Séparation de l'élevage par amateur de celui fait dans un but alimentaire ;

« 8° Création d'associations pour la vente des œufs, partout où il n'y a pas de débouchés suffisants pour la volaille et les produits de basse-cour, et partout où la possibilité d'en fonder une existe ; lorsque le cas se présente, l'annexer à des associations de laitiers ;

« 9° Centralisation de la vente des œufs, par les associations dans les différents pays et provinces ;

« 10° Là où il y a demande et écoulement de la marchandise, spécialisation dans l'engraissement du poussin et de la poularde, avec l'emploi de toutes les meilleures manières modernes d'opérer. »

Résolution Rossmanit :

« Abstraction faite de la capacité personnelle de l'éleveur, capacité qui est absolument indispensable, il importe, avant toute autre opération, que celui-ci porte son attention sur le choix de la meilleure race, et le point de vue qui le dirigera dans ce sens devra être le but

propre poursuivi par l'élevage ; la détermination bien nette et précise de ce but est donc la condition préalable indispensable.

« 1° Institution d'établissements d'élevage de la volaille, établissements qui seront ou bien des créations indépendantes, ou bien des annexes rattachées soit aux écoles d'agriculture, soit à des économies agricoles appropriées au but ;

« 2° Institution de stations d'élevage pour la reproduction de la volaille, avec une ou deux espèces ; ces stations fonctionneront sous la direction et la surveillance des établissements ci-dessus désignés ; on y emploiera les nids dits *à piège*, retenant la poule jusqu'à constatation de la provenance de l'œuf ;

« 3° Émission, par ces établissements et stations, d'œufs à couver provenant des meilleures pondeuses, ainsi que la volaille ayant pareille provenance. »

Amendements WILDHAGEN additionnels au paragraphe 3°.

« 3° *a*) Régénération des races indigènes, ou, selon le cas, des espèces indigènes au moyen de la sélection, éventuellement au moyen de croisements pratiqués avec intelligence et circonspection entre sujets de catégories apparentées ;

« 3° *b*) Diffusion et préparation uniforme des espèces indigènes sur des districts territoriaux entiers, en vue d'obtenir des produits analoguement conditionnés, lesquels, ainsi qu'il est démontré par l'expérience, sont ceux qui trouvent le plus aisément des débouchés et aux meilleurs prix ;

« 3° *c*) Pour chaque espèce estimée la mieux appropriée à la diffusion dans un rayon territorial donné et dans lequel elle se trouve répandue, établissement d'une dénomination empruntée au nom lui-même du district, de la région, de la province, etc., afin que ces produits soient introduits et demandés dans le commerce sous ce nom ;

« 4° Développement de l'établissement de bonnes basses-cours au moyen de facilités offertes au producteur pour se procurer les œufs à couver, les sujets et la matière alimentaire ;

« 5° Contrôle de l'élevage des basses-cours d'exploitation privée à

l'égard de l'entretien de la meilleure race de coqs, de la rénovation du sang et de l'élimination des poules ayant plus de trois ans ;

« 6° Éducation de la classe rurale par la diffusion ininterrompue des connaissances fondamentales sur l'élevage rationnel de la volaille, et cela au moyen de conférences, de cours ambulants d'une journée chacun en chaque localité, enfin les cours proprement dits plus ou moins longs donnés aux établissements et aux stations d'élevage ;

« 7° Réforme des usages régnants à l'égard des récompenses et primes aux expositions de volaille, et prise en considération première, pour l'attribution des primes, de la productivité des sujets. Dissociation de l'élevage pour sports et de l'élevage pour buts d'utilisation ;

« 8° Fondation d'associations coopératives pour la vente des œufs, partout où les conditions du débouché pour la volaillle et les produits de la volaille sont insuffisantes et où il existe une possibilité manifeste de succès ; en cas de besoin, rattachement de l'entreprise à des coopératives de laiterie ;

« 9° Centralisation de la vente en coopérative des œufs dans chaque région ou province ;

« 10° Là où il existe offre et demande suffisantes, spécialisation de l'engrais du poulet jeune et de l'engrais de la volaille avec utilisation de tous les procédés auxiliaires modernes. »

Résolution ARBEITER :

« 1° L'élevage de la volaille sous forme d'exploitation latérale ou petite exploitation est le plus recommandable ; ce genre d'exploitation, dans la plupart des cas, l'emporte sur la grande exploitation ;

« 2° La production fournie par un vaste territoire d'élevage, comme, par exemple, une province, peut seulement être influencée considérablement par un grand nombre de petites exploitations ;

« 3° Les races indigènes, naturelles au sol du pays, sont les plus recommandables pour l'élevage agricole de la volaille ;

« 4° Les races étrangères et artificielles (produites par croisements) sont, en général, moins appropriées ; pour celles-ci, les bons

résultats ne sont obtenus que par quelques éleveurs particuliers et dans des circonstances toutes spéciales, mais non par la généralité ;

« 5° L'élevage visant à la productivité en chair, et spécialement à celle des qualités fines obtenues par engrais des sujets, doit être considéré, dans les circonstances actuelles, comme le plus rémunérateur ;

« 6° Dans l'élevage de la volaille, il doit être reconnu une importance capitale à la sélection pratiquée en vue de l'élément de la productivité, réglée selon le but particulier poursuivi par l'élevage, et jointe à un système d'entretien normalement naturel, méthodique et peu dispendieux ;

« 7° Il faut attacher également une importance toute particulière à la quantité de volaille qu'il convient d'entretenir dans chaque petite exploitation pour avoir un rendement rémunérateur, et il faut tenir compte, quant à l'alimentation, de l'emploi des déchets utilisables. »

Amendements additionnels Wildhagen.

« 8° Organisation d'expositions régionales et provinciales facilitée par l'aide de l'État, par la concession de tarifs de transports réduits ou gratuits, par des primes accordées par l'État, par la coopération financière de l'État en ce qui concerne les frais de ces entreprises.

« A ces expositions ne doivent être admis que des sujets de races d'utilisation ; les prix décernés par l'État ne peuvent être attribués qu'à des variétés indigènes d'utilisation et reconnues telles pour le district ou la région de leur exposant.

« Si pourtant des races de sport et de luxe étaient admises à ces expositions, ce devrait être à la condition rigoureusement observée qu'elles soient désignées comme telles au catalogue et qu'elles occupent dans l'exposition un emplacement à part, de façon que l'agriculteur visitant l'exposition pour son instruction et son profit ne soit pas induit en erreur ;

« 9° Réglementation des ventes de sujets et d'objets exposés : ou bien ces ventes seront purement et simplement interdites aux expo-

sitions de volailles, ou bien elles seront autorisées à la condition qu'il ne soit permis de se rendre acquéreur que des animaux utiles seulement ; tout au plus la tolérance pourrait-elle être étendue à des articles d'outillage relatifs à l'élevage de la volaille ; encore ne pourrait-il être question que d'objets d'utilité pratique ;

« 10° Restriction, dans la mesure du possible, de l'importation de volaille étrangère vivante, au moyen de prescriptions de quarantaine rigoureusement appliquées, et cela dans le double but de prévenir l'introduction possible d'épidémies et d'amener le propriétaire indigène à tirer de la race indigène les éléments dont il a besoin pour son élevage ;

« 11° Perfectionnement du système coopératif d'après le modèle des coopératives danoises, dans le but de parvenir à un rendement meilleur des produits de la volaille. »

Amendement additionnel Kummer.

« 12° Les Cochios doivent être, en principe et rigoureusement, exclus de l'élevage indigène. »

On nous saura gré de donner sur cette question, qui a été bien étudiée au Congrès de Vienne, le rapport complet d'un des éleveurs de volailles les plus compétents, M. Arbeiter, à Feldhof, près Graz (Styrie).

« Les modes d'élevage de la volaille dans l'exploitation agricole sont aussi multiples que les formes de culture adoptées dans les différents pays, et les conditions qui influent sur le profit de cette branche de l'économie rurale sont infiniment nombreuses. Ce qui se pratique avec succès dans tel endroit ne convient absolument pas dans un autre.

« Quelle grande différence entre l'immense exploitation que pratiquent sur une si vaste échelle les fermes américaines ou les grands éleveurs français, anglais et allemands et qui témoigne, dans les moindres détails des acquisitions ou des manières de faire, un raffinement en quelque sorte technique, quelle différence, disons-nous, entre ces établissements et cette autre petite exploitation, toute basée

sur de vieilles coutumes, mais qui, de nos jours, domine presque exclusivement, dans les pays productifs, sur les marchés européens ! Malgré des rapports si dissemblables, il y a pourtant possibilité d'établir, concernant notre importante question, plusieurs principes communs et, nonobstant l'abondance des œuvres écrites sur ce sujet, on peut encore l'envisager, d'une manière générale, sous un nouveau point de vue.

« Tel est le but que, dans le présent rapport, nous nous proposons d'atteindre, du moins en partie, car nous mettrons de côté les questions secondaires qui ont été détaillées dans des œuvres spéciales, avec toutes les variations qu'elles comportent.

« Il est indispensable, à cet effet, de diviser la présente question, savoir :

« 1° L'élevage de la volaille en tant qu'exploitation secondaire, comme petite économie agricole ou section de la grande économie ;

« 2° L'élevage exclusivement considéré comme principale exploitation, qui opère en gros, à la manière d'une fabrique.

« En premier lieu on s'est occupé de l'élevage des poules comme de la partie la plus importante.

« **I) Conditions pour l'élevage lucratif de la volaille en tant que branche secondaire.** — Ce mode d'exploitation est, actuellement, le plus répandu. Il n'y a pas à en douter, la petite exploitation agricole secondaire est le producteur exclusif du marché européen qu'il domine absolument. L'élevage, comme branche secondaire, c'est-à-dire sans organisation spéciale et sans aucun personnel d'exploitation, comme adjonction à une autre exploitation agricole principale, peut être actuellement considéré comme étant toujours et partout lucratif. Le plus souvent, il est de beaucoup supérieur à l'exploitation en gros.

« Tandis que dans l'exploitation secondaire les étables et l'entretien n'occasionnent aucuns frais ; que, la volaille trouvant elle-même en grande partie sa subsistance ou n'absorbant que des restes de la maison et de la ferme, sa nourriture ne coûte rien ou presque rien, — dans l'exploitation en gros, au contraire, la volaille exige des bâtiments spéciaux, l'entretien d'un personnel particulier, les restes ne

suffisent pas à sa nourriture, d'autant plus que la volaille ne peut aller et venir librement pour chercher elle-même sa subsistance, et les frais se trouvent considérablement augmentés.

« Nous croyons que, dans les pays où l'exploitation secondaire s'étend sur un très grand rayon et s'exerce d'une manière intense, un peu partout, avec assiduité et par un grand nombre de fermiers, les prix s'en trouvent influencés et l'exploitation en gros ne peut entrer en concurrence avec elle. Cent petites exploitations possédant chacune dix poules à l'engrais peuvent vendre les œufs et la volaille beaucoup meilleur marché qu'un seul éleveur en gros qui aurait mille pièces du même produit.

« Nous trouvons là précisément le contraire de ce qui régit la vie industrielle, où nombre de petits commerçants ne peuvent vaincre l'oppression et le préjudice des grandes usines à leur égard.

« Voici les conditions d'un élevage lucratif dans la petite exploitation :

« 1° Un entretien raisonnable, des soins minutieux et la sélection de la race, d'après la nature de la volaille ;

« 2° Nourriture judicieusement réglée : d'un côté, l'emploi des restes de la maison et de la ferme ; de l'autre, tout ce qui convient à la nature de la volaille ;

« 3° Une juste détermination du nombre de bêtes à entretenir par rapport au développement de l'exploitation générale, afin de tirer le plus grand profit possible du personnel et des éléments nutritifs qui ne coûtent rien ; enfin, éviter soigneusement de négliger, pour cette exploitation secondaire, la branche essentielle de l'économie ;

« 4° Choix judicieux de la race sous le rapport du but que l'on se propose : œufs, chair, poule à double fin, en tenant compte spécialement de la faculté que peut avoir la volaille de chercher elle-même sa subsistance, du climat et des conditions générales et culturales dans lesquelles se trouve l'éleveur ;

« 5° Possibilité aussi grande que possible, pour les bêtes, de se procurer elles-mêmes la nourriture (faculté d'aller et de venir en liberté) ;

« 6° Éviter les influences nuisibles comme le croisement de races étrangères qui ne sont ni acclimatées ni produites naturellement

dans le pays même, mais qui sont le résultat d'autres croisements. Il y a des races qui n'ont pas été produites par le croisement des bêtes originaires, mais qui ont été créées artificiellement par des croisements arbitraires : des bêtes produites par la mode, la réclame, la curiosité, par un dilettantisme comme on le trouve dans les villes et par une recherche de l'originalité qui, parfois, prend dans l'élevage de la volaille une plus grande place que dans aucune autre branche de l'élevage des animaux. De ce qui vient d'être dit, il résulte que, pour améliorer l'élevage de la volaille dans un pays, il faut avant tout prendre des mesures pour assurer la prospérité de nombreuses petites exploitations.

« L'exploitation secondaire est certainement la plus naturelle, celle qui convient le mieux aux conditions vraies d'existence de la volaille et à son développement sain et rationnel.

« **II) Conditions d'un élevage agricole lucratif de la volaille, comme exploitation principale, à la manière d'une fabrique.** — Tandis que la petite exploitation n'a que des frais peu élevés pour tout ce qui concerne les étables, les soins, l'entretien et aussi la nourriture, en partie du moins, ces mêmes frais s'élèvent à une somme considérable pour l'exploitation principale qui opère sur une vaste échelle.

« Cette sorte d'exploitation ne peut être lucrative que si l'exploitation secondaire n'existe pas près d'elle, sur un large rayon, et que, par suite, les prix du marché ne peuvent en être considérablement influencés ; il importe, en outre, pour qu'elle soit lucrative, que les frais d'importation de pays mieux favorisés soient tels qu'ils contrebalancent les dépenses énormes supportées par les éleveurs en gros.

« De même, dans les contrées où l'on élève des volailles estimées, ayant des débouchés assurés, l'exploitation en gros peut prospérer auprès de l'exploitation secondaire (en petit) qui s'étend sur un large rayon, mais elle ne pourra prétendre à des gains aussi considérables que celle-ci.

« Contrairement à ce qui se pratique dans l'exploitation secondaire, il s'agit avant tout, pour la grande exploitation, de la couvaison et de l'élevage artificiel ; or, ceux-ci sont bien certainement

plus onéreux et plus difficiles que la couvaison naturelle, qui ne coûte rien.

« A part ces remarques d'un intérêt pécuniaire, les conditions suivantes sont de rigueur pour rendre la production en gros profitable :

« 1° Posséder des connaissances profondes et pratiques de l'élevage de la volaille en général et de la couvaison et de l'élevage artificiels en particulier ;

« 2° Avoir des établissements conformes aux exigences du but ;

« 3° Entretenir des animaux propres à constituer des races s'adaptant à l'usage qu'on veut en faire (rendement sous le rapport des œufs et de la chair) ;

« 4° Choisir la race la mieux appropriée.

« Tandis que dans la petite exploitation (les pays qui s'occupent de l'élevage de la volaille sont ici traités sommairement) il faut apporter une grande prudence quant au choix de la race, puisque l'on ne doit perdre de vue ni la possibilité pour les animaux de chercher eux-mêmes leur nourriture, ni leur accoutumance à cette vie libre qui ne demande pas de grands soins, condition aussi précieuse que la valeur des produits mêmes, pour l'exploitation en gros ces raisons ne prévalent pas, puisque la base d'opération est tout autre ; en conséquence il y a moyen de faire des croisements que ne pourrait entreprendre le fermier, parce qu'à ces animaux il faut des soins minutieux qu'on ne peut leur donner s'ils ne représentent qu'une branche secondaire de l'économie.

« Dans l'exploitation en gros, aussi bien que dans l'élevage en petit, il est urgent de savoir si l'on attache plus d'importance à la production des œufs ou à celle de la chair, ou bien s'il faut choisir une race qui promette de rapporter passablement dans les deux directions.

« L'élevage qui a en vue la production des œufs sera surtout bien placé là où l'on ne peut s'occuper beaucoup de la volaille, et où il y a moyen de lui laisser la liberté naturelle, ce qui est important pour les poules élevées en vue de la ponte.

« Observons que toutes les races qui sont aptes à pondre four-

nissent de mauvaises couveuses ; donc il faudra faire usage de la couvaison et de la nutrition artificielles pour se procurer assez de poussins ; ou bien il faudra entretenir une race de poules couveuses à côté des autres. Ce moyen a l'inconvénient de faciliter des croisements nuisibles.

« Observons aussi que toutes les races qui pondent beaucoup fournissent une chair médiocre, et que là où l'on s'occupe exclusivement de l'élevage des poules à œufs les couveuses viennent à manquer ; la population perd l'ambition d'avoir une grande couvée, et bientôt les poulaillers restent vides.

« Quand on nourrit des poules dans l'intention d'avoir des œufs, il faut se rendre compte du nombre moyen qui est nécessaire, non seulement pour couvrir les frais de la nourriture comparés au prix des œufs sur le marché, mais encore pour rapporter un gain raisonnable.

« Remarquons que ce ne sont pas toutes les races qui, dans des conditions favorables, donnent beaucoup d'œufs, car dans la petite exploitation la capacité de pondre diminue rapidement si les soins nécessaires manquent, de sorte que ces races supérieures ne rapportent plus même autant que les races endurcies du pays.

« Ce ne sont pas ces races qui sont les plus lucratives, mais bien celles dont la production est la moins coûteuse. Je demanderai la permission de revenir plus en détail sur ce point.

« Vu le prix actuel général du marché, la production des poulardes engraissées est, en ce moment, la branche la plus lucrative de l'élevage de la volaille.

« On doit recommander, comme branche secondaire de l'exploitation, l'élevage en vue d'obtenir une chair délicate, partout où se trouve une connaissance plus approfondie de l'élevage et où il y a moyen de vouer à la volaille des soins particuliers, surtout pour l'augmentation du nombre des animaux.

« C'est dans les contrées qui ont une bonne renommée pour les qualités de leurs volailles que le commerce sera le plus lucratif, car il y aura le plus de chance d'obtenir des prix élevés et un grand débit. Ce qui vaudra le mieux pour la prospérité des affaires, c'est que le producteur s'occupe de l'entretien, de la nourriture donnée

à la main ou de force (*Zwangsmast*), tandis que les exportateurs ou les établissements spéciaux se chargent de compléter la nutrition, de tuer et de dresser les bêtes.

« On ne peut recommander de réunir le commerce en gros à l'élevage en gros dans un seul établissement par crainte de voir des épidémies se développer.

« L'élevage pour la chair convient surtout à l'exploitation en grand et il y a des races spéciales dont le choix dépend naturellement des circonstances locales, surtout du goût de la clientèle ; il en est de même du mode d'engraissement qui est d'une haute importance pour obtenir une certaine quantité de viande.

« On voit fréquemment l'agriculteur unir les deux départements d'élevage et s'occuper de la production des œufs et de la chair. On arrive à ce but en entretenant en même temps deux races : une qui pond et qui a la couvée et l'autre qu'on engraisse. Mais on peut aussi conserver une seule sorte de poules avec laquelle — pourvu qu'elle couve — on obtiendra des résultats satisfaisants.

« Ce mode d'exploitation est le plus répandu et exige l'élevage de la poule vulgaire, de la « poule à deux fins » (*Zwiehuhn*), comme la nomme si bien M. Henri Gierth, du ministère impérial et royal autrichien de l'agriculture, dans la publication sur les *Mesures à prendre pour la prospérité de l'élevage des poules en Autriche*.

« Ce mode d'élevage est bien proprement celui de la branche secondaire de l'agriculture. Pour le petit fermier le choix de la race convenable, par rapport aux exigences du climat et de la culture, a une grande influence sur le profit qu'on en tire.

« J'appuie là-dessus, car on a fait tant d'essais divers pour relever les races du pays par « *Homogenisierung* » !

« Quelles sont donc les qualités qu'il faut exiger avant tout d'une « poule à deux fins » sous le rapport agricole ?

« 1° Adaptation aux différentes conditions du climat et surtout de l'entretien et de la nourriture.

« Les circonstances dans lesquelles se trouve le fermier étant le plus souvent bien modestes, il faut le plus possible tâcher que la volaille trouve elle-même sa nourriture et ne cause pas de frais ;

« 2° Produit proportionné d'œufs et de viande ;

« 3° Entretien et élevage faciles ;

« 4° Fécondité ;

« 5° Bonnes couveuses ;

« 6° Souvent aussi l'aptitude à reconnaître l'approche d'un danger (bête de proie, tempête) et à s'y soustraire.

« La question se pose toujours à nouveau : Quelle est la race la plus capable de répondre à ces multiples exigences ?

« Nous voilà arrivé à la question des races, si souvent discutée et à laquelle on n'a pas encore trouvé de solution. Nous allons essayer d'éclairer d'un point de vue général, tant bien que mal, cette question si importante pour le profit de l'élevage de la volaille, sans entrer dans les détails des circonstances qui ont rapport au lieu, au climat et à la culture.

« Comme pour bien d'autres questions, c'est l'histoire qui nous fournira ici le seul guide sûr.

« Si nous examinons l'histoire de l'élevage de la volaille en Europe durant les soixante dernières années, voici le tableau qui se déroule à nos yeux :

« Il y a soixante ans, la population rurale s'occupait, dans la plupart des pays, de l'élevage de la volaille et pourvoyait ainsi, non seulement à ses propres besoins, mais encore à une exportation plus ou moins importante. On se servait alors de la poule commune, originaire de l'Europe, et de toutes ses variétés. Frugale, féconde et se modifiant avec son entourage, cette bête facilitait un commerce étendu. Je ne veux pas omettre de citer ici ce qu'un garant sûr, le professeur Hlubek, dit dans son œuvre publiée en 1860 : *Portrait fidèle du duché de Styrie,* et ce qu'il répète dans son ouvrage édité à l'occasion de la fête de la Société des Agriculteurs et des Forestiers allemands à Graz, en 1846 :

« L'élevage de la volaille et surtout des poules forme une branche
« satisfaisante de la culture du pays en Styrie. Les ménagères des
« agriculteurs, dans les régions de Graz et de Marbourg, sont
« extrêmement habiles à l'accroissement, à l'entretien et à l'en-
« graissement des poules, ce qui fait que les poulardes de Styrie
« ont acquis une renommée étendue et qu'on envoie chaque année

« vingt mille pièces à la capitale seule. Dans le département de « Graz et dans d'autres départements on s'occupe de l'élevage « des poules principalement, mais l'élevage des dindons, des ca- « nards et aussi des oies a fait des progrès. Les races indigènes « sont remarquables pour la délicatesse de leur chair et pour la « facilité qu'elles offrent à être engraissées. Les poulardes à plumes « rougeâtres ou blanches sont les plus grosses et les plus exquises, « aussi les agriculteurs se décident-ils rarement à introduire une « nouvelle race. Une poule pond de 100 à 160 œufs par an, et de « 12 à 15 œufs donnés à couver à une poule il sort à peu près « 10 poussins. »

« Y a-t-il aujourd'hui une poule de race qui puisse procurer un tel profit au paysan ?

« L'état des choses était à peu près pareil dans les autres contrées situées au centre de l'Europe, du temps où la poule domestique dominait exclusivement. Depuis que, vers 1840, on a introduit successivement des races étrangères et artificielles qui varient comme la mode des dames, l'aspect change dans beaucoup de pays.

« Des associations urbaines et des amateurs se mêlèrent de l'affaire et la poule commune fut ou exterminée ou remplacée. Mais comme les nouvelles races ne possèdent ni cette faculté vitale, ni cette frugalité qui rendent l'élevage de la volaille lucratif, même dans les conditions les plus médiocres, la progéniture de ces races artificielles dépérit pour la plupart en peu de générations. Le produit des œufs et de la viande n'est plus satisfaisant et les fermiers perdent le goût de l'élevage, parce que les bêtes ne sont fécondes que si l'on renouvelle le sang des races en se procurant toujours des remplaçantes coûteuses, et parce qu'elles exigent des soins minutieux. L'exploitation en détail diminue de plus en plus, de sorte qu'il se trouve de moins en moins de poules pondeuses et qu'on est obligé de les importer en masse de l'étranger. Des pays qui, il y a cinquante ans, en dehors de leur consommation, livraient un surplus à l'exportation, sont réduits aujourd'hui à importer des produits de basse-cour pour 200 à 360 millions de couronnes.

« On voit s'établir une production en gros qui se propose de mul-

tiplier la volaille à l'aide de moyens techniques, mais — vu les prix élevés — cette tentative ne prospère que peu et ne pourra jamais remplacer un nombreux et intense commerce au détail. Au lieu de nourrir la volaille pour en propager la race, de la manière naturelle et bon marché qui s'applique dans la basse-cour, on établit de vraies usines.

« L'élevage n'est plus une branche secondaire de l'économie, mais un appareil coûteux, une science qui dépasse les facultés du simple fermier.

« Il est vrai qu'en partie ce changement est dû à ce que, depuis lors, dans plusieurs de ces pays, la population, de peuple agronome qu'elle était, est devenue un peuple industriel ; l'économie, au lieu d'être extensive, devient intensive, et par l'augmentation du nombre des habitants, ainsi que par la plus grande aisance qui règne dans toutes les classes de la société, le débit de la volaille augmente et la production domestique ne suffit plus.

« C'est chose connue que plusieurs pays en sont arrivés là.

« Pour les pays qui possèdent encore une production en détail normale et régulière et dont l'exportation monte à des millions, on peut constater dans le bilan des affaires une diminution du chiffre des exportations dès qu'on introduit des races étrangères et artificielles qui supplantent la poule commune et indigène.

« En présence de ces faits, je considère l'élevage de la poule commune et indigène comme le plus recommandable en général pour l'agriculture ; mais il faut observer qu'en même temps on soignera et améliorera les bêtes de race jusqu'au plus haut degré de productivité.

« Quoique des représentants notables de la littérature spéciale aient plaidé avec chaleur en faveur de la conservation et de l'élevage de la poule commune et indigène, cependant les adhérents de cette opinion ont rarement réussi en comparaison de ceux qui propagent le principe des races étrangères, parce qu'on est souvent d'avis que l'ancienne race de la poule commune n'existe plus.

« Si ceci s'applique à quelques contrées ou pays, pourtant ces animaux se trouvent encore dans toute la pureté de leur race dans beaucoup d'autres, surtout par suite d'atavisme.

« On a vu aussi résulter du croisement avec des races étrangères une race locale, qui peut être comptée parmi les variations de la poule commune.

« Sans doute, on ne rencontre pas cette uniformité comme on la trouve chez les animaux de race pure, peut-être même n'a-t-elle jamais existé ? Mais ceci n'est d'aucune importance pour le cultivateur, quoi qu'en disent les amateurs.

« L'élevage par sport et par snobisme ne se pratique que dans les pays dont l'élevage de la volaille pour les besoins domestiques ou pour l'exportation est tout à fait inférieur.

« Si, de ce point de vue, la poule commune est considérée comme le point d'appui de l'élevage et comme le producteur principal d'un pays, il ne faut pourtant pas en conclure qu'on doive omettre complètement l'élevage de toutes les races étrangères et artificielles.

« On pourra se vouer à l'élevage de toutes les races différentes, partout où les circonstances locales ne permettent pas de garder la volaille en liberté, où il ne s'agit pas de lui procurer les moyens de trouver sa nourriture elle-même, et aussi dans l'élevage en gros où l'on varie beaucoup la nourriture des animaux, puis là où l'on peut régénérer le sang des races par de nouvelles acquisitions, si toutefois les frais ainsi accrus se couvrent par un profit plus considérable.

« Ce qui a été dit ci-dessus surtout à l'égard de l'élevage des poules s'applique aussi en partie à l'élevage des oiseaux aquatiques et des dindons. Mais, dans ce cas-là, la question des races est moins importante, car il y a une grande ressemblance entre les races qui s'amalgament facilement après croisement, et une similitude dans les conditions d'existence.

« Il y a des exemples où l'élevage de ces animaux rapporte, alors même que celui des poules n'est pas avantageux ; c'est lorsqu'il se trouve à proximité un cours d'eau ou un droit de pacage dont on ne fait aucun autre usage.

« Les oiseaux aquatiques ont cet avantage que l'élevage et l'entretien en sont aisés et qu'ils offrent une grande résistance aux épidémies, ce qui facilite surtout l'exploitation en grand.

« L'élevage des dindons se pratique aisément dans certaines con-

trées où la plaine et les coteaux dominent et où le climat n'est pas trop froid. Il rapporte surtout si l'on a un droit de pacage et si l'on peut donner quelques soins à la couvée. Le prix pour cette marchandise, quand elle est bien engraissée, est partout assez considérable.

« **Conclusions.** — Comme conséquence des développements qui précèdent, nous dirons que :

« 1° L'élevage de la volaille comme exploitation secondaire (petite exploitation) est le plus recommandable, et ce genre d'élevage, dans la plupart des cas, l'emporte sur la grande exploitation ;

« 2° La production, sur un grand territoire d'élevage, peut être influencée considérablement par un grand nombre de petites exploitations ;

« 3° Les races indigènes, naturelles au sol du pays, sont les plus recommandables pour l'élevage agricole de la volaille ;

« 4° Les races étrangères et artificielles (produites par croisements) sont en général moins appropriées ; pour celles-ci, les bons résultats ne sont obtenus que par quelques éleveurs particuliers et dans des circonstances toutes spéciales, mais non par la généralité ;

« 5° L'élevage en vue de la production de la chair, spécialement de la délicate volaille grasse, est le plus lucratif dans les circonstances actuelles ;

« 6° Dans l'élevage agricole de la volaille, le choix judicieux de la race, sous le rapport d'une augmentation de capacité productive unie à un entretien normal, rationnel et peu coûteux, est de la plus grande importance ;

« 7° Il faut attacher également une valeur toute particulière à la quantité de volaille qu'il convient d'entretenir dans chaque petite exploitation pour avoir un rendement lucratif, et il faut tenir compte, quant à l'alimentation, de l'emploi des déchets utilisables. »

XVII — Mesures contre la « Diaspis pentagona », cochenille parasite des arbres fruitiers et des mûriers

Rapporteur : M. Franceschini.

Cette cochenille a malheureusement une aire d'habitation très étendue. On la trouve en Angleterre, Suisse, Italie, Australasie, Ceylan, îles Hawaï, Japon, Chine, Afrique australe, Brésil, Inde, Panama, États-Unis.

Elle attaque les pêchers, pruniers, cerisiers, abricotiers, noyers, mûriers, et cause souvent des dégâts considérables.

M. Franceschini préconise contre cette peste les mesures suivantes :

« 1° Tout État susceptible d'être intéressé à la question aurait à établir et à tenir à jour un index des territoires contaminés par la *Diaspis pentagona*, à notifier publiquement toute apparition nouvelle de l'infection et à la combattre sans délai, au moyen des mesures les plus efficaces, de manière à empêcher la propagation du mal, ou du moins à en atténuer les effets ;

« 2° Tout État intéressé devrait s'obliger à interdire le transport de plants d'une région contaminée par la *Diaspis pentagona* dans un territoire resté intact. Le transport direct de plants d'une région atteinte dans une région qui se trouve dans le même cas serait autorisé. Mais il ne pourrait être effectué que durant l'hiver dans le cas où des territoires intacts se trouveraient sur le parcours. Dans ce cas, il faudrait que les plants soient soumis à un nettoyage avant l'envoi, afin qu'ils soient autant que possible expurgés de la *Diaspis pentagona* ;

« 3° Si des plants sont expédiés d'un territoire non encore déclaré contaminé dans un territoire encore intact, et qu'ils soient trouvés infectés par la *Diaspis pentagona*, ils peuvent être retournés à l'envoyeur sans que celui-ci soit passible de pénalité, mais à condition que l'envoi ait été effectué en hiver. S'il a été effectué à une autre saison de l'année, ou si l'envoyeur ne reprend pas les plants à temps, ceux-ci doivent être brûlés ;

« 4° La destruction de plants contaminés, qui ont déjà été mis en terre ou traités, n'est recommandée que quand il s'agit d'un cas d'infection isolée dans un terrain vaste et intact, et qui n'affecte que des plants sur lesquels le parasite n'a pas encore pu multiplier, parce que les plants n'ont été plantés qu'en automne ou en hiver et qu'ils n'ont pas encore commencé à bourgeonner ;

« 5° Si la multiplication des parasites a déjà commencé sur le lieu même, il ne restera plus qu'à engager la lutte par les procédés curatifs, tels que le brossage et les traitements par les moyens propres à exterminer l'insecte et reconnus efficaces contre la *Diaspis pentagona ;*

« 6° Les plants expédiés sciemment et en connaissance de cause, d'un terrain déclaré officiellement contaminé dans un terrain encore intact, doivent être détruits sans qu'il soit accordé d'indemnité au propriétaire ;

« 7° On recommande aux gouvernements des États intéressés d'accorder leurs encouragements et leur appui à tous les essais qui ont pour but l'introduction de parasites indophages et d'autres ennemis exterminateurs qui combattent la *Diaspis pentagona* dans son pays d'origine et qu'elle devrait trouver contre elle dans tous les autres pays. »

Amendement additionnel Frühauf.

« En vue d'assurer aux mûriers contaminés et aux autres sujets exposés à la *Diaspis pentagona* l'application du traitement curatif qui s'impose de toute nécessité dès l'apparition constatée de la *Diaspis pentagona,* la section IV/B du VIIIe Congrès international d'agriculture adresse aux gouvernements la demande de pourvoir à la confection d'une loi satisfaisant à cette nécessité. »

XVIII — Sériciculture — Vrai prix de la graine croisée chinoise — Valeur industrielle des cocons qu'elle donne, comparée à celle des autres variétés

Rapporteur : M. le Dr Favero, à Trente (Tyrol).

« Dans les vingt dernières années, on a constaté dans l'élevage du

ver à soie une complète évolution, l'élevage des races jaunes pures étant devenu presque impossible à cause de la persistance de l'épidémie et de ce que l'élevage des races japonaises vertes ne pouvait plus correspondre aux exigences des industriels, de sorte que le croisement chinois devint l'unique ressource des sériciculteurs.

« Par suite des nombreuses expériences faites par les cultivateurs et plus encore par les industriels entre tous les croisements, ceux des races indigènes avec les chinoises se montrèrent les plus recommandables.

« **Prix réel de la graine croisée chinoise.** — Les races pures chinoises qui doivent servir aux croisements ne sont pas à traiter comme les autres races pures exotiques, c'est-à-dire les japonaises, la coréenne et les indigènes : la différence est trop visible pour en parler davantage.

« Il faut déclarer d'abord que, dans le groupe des races chinoises, nous comprenons aussi la jaune-or à cocon sphérique, parce que celle-ci (par rapport aux races pures chinoises, très difficiles à cultiver avec succès et seulement dans de rares régions privilégiées) offre, avec les autres qualités communes aux races chinoises, une plus grande vigueur et une moindre prédisposition à la flaccidité et à l'émaciation.

« Les exigences des élevages respectifs de reproduction peuvent se résumer :

« *a*) Dans le choix diligent de la race qu'on aura reconnue réfractaire autant que possible à l'émaciation et à la flaccidité ;

« *b*) Dans sa pureté pour ne pas provoquer des phénomènes de réversion (voir la Han-kow rose et d'autres encore) ;

« *c*) Dans la nécessité d'avoir une race originelle pure, qui, reproduite en Europe, maintienne les caractères particuliers d'adaptabilité au milieu et de résistance aux maladies ;

« *d*) Dans la température constamment plus élevée que celle demandée par les autres races (entre 17° et 19° Réaumur) avec une judicieuse ventilation, qu'on devra maintenir constante et abondante ;

« *e*) Dans l'application rigoureuse de toutes les règles d'une culture rationnelle.

« C'est une conséquence naturelle que la valeur des cocons ainsi obtenus est beaucoup plus élevée que celle des cocons des autres races et que cette valeur augmente encore parce que le produit des races ci-dessus nommées est de 15 à 20 °/₀ moindre que celui des autres races.

« Considérant les exigences spéciales et les prétentions de l'éleveur, le graineur est contraint de payer les cocons de 25 à 35 °/₀ en plus.

« Ce prix de production, en effet déjà plus élevé, subit une ultérieure augmentation par la circonstance que dans les croisements chinois on doit préférer l'emploi de la femelle exotique avec le mâle des races jaunes indigènes, étant démontré que le croisement de la femelle jaune provoque des insuccès. On a de plus encore l'inconvénient que, tandis que le papillonnage du jaune dure quatre jours, celui des races chinoises dure seulement deux jours, et les mâles ne se peuvent employer qu'une seule fois, autrement il y aurait des pontes avec une quantité considérable d'œufs inféconds. En outre, le dépôt des œufs (Voir le tableau ci-dessous) est de beaucoup inférieur à celui des autres races et cela par effet naturel et par l'accouplement difficile et irrégulier, bien que le nombre des cocons par kilogramme soit plus grand.

« Enfin le croisement est plus cher en raison de l'exclusion de la reproduction de beaucoup de cocons mâles, trop petits ; de même la graine qui en résulte est renchérie de 35 à 40 °/₀ en comparaison des races japonaises et coréennes.

« Le tableau suivant le démontre :

	NOMBRE moyen de cocons nécessaire pour former 1 kilo des races	RENDEMENT EN GRAINE de chaque cent pontes de croisement	
		à femelle exotique et mâle jaune	à femelle jaune et mâle exotique
		grammes	grammes
Chinois blanc	735	24,27	33,00
— jaune	667	25,50	33,99
Asiatique rosé	640	26,90	34,16
Corée blanc	638	29,52	40,12
Japonais blanc	646	29,44	38,78
Jaune indigène	440	38,60	38,60

« Cela dit, passons à l'exposé des frais de reproduction d'après les

expériences faites pendant une période de cinq années dans l'Institut séricicole de Trente et chez les graineurs de la haute et moyenne Italie.

	COURONNES
Prix des cocons chinois blanc et or payé par kilo.	5,60
Dépréciation due au rebut.	0,75
	6,35
Élimination d'un tiers de papillons mâles et mauvaise réussite de certains élevages	1,25
	7,60
Frais pour l'incubation et autres non recouvrés	0,40
Total	8,00
Prix des races jaunes indigènes par kilo	6,00
Prix moyen pour 1 kilo.	7,00
Moins la valeur des cocons percés à 15 %	0,90
Ce qui fait.	6,10
Avec 1 kilo de cocons, on obtient en moyenne 2 onces de graine à 30 grammes, le prix de la graine croisée est ainsi de. . .	3,05
On y ajoute tous les frais pour le ramassage de cocons de reproduction jusqu'à la vente de la graine (frais de récolte des cocons, de leur choix, du papillonnage, avec la valeur des cellules de la sélection microscopique, du rebut des cellules, de l'égrainage, de la conservation dans le frigorifique, de la distribution, de l'assurance de la graine et des locaux contre les incendies, amortissement du capital employé ; pertes sur les débiteurs ; graine qui reste invendue ; frais généraux d'administration, etc.)	3,95
Et ainsi le vrai prix du croisement chinois moitié à femelle blanche et moitié à femelle chinoise est de	7,00
Voulant, comme on a dit auparavant, limiter la production de graine au croisement à femelle jaune, nous aurons par chaque once de graine un prix de production de	8,00

tandis qu'on sait que les autres croisements atteignent en moyenne le prix de production de 4,50 à 5,50 couronnes.

« Naturellement, ces chiffres servent pour la graine confectionnée à système cellulaire ; enfin, pour établir le prix de vente, on doit

ajouter la commission à payer aux représentants, laquelle est de 25 % de ce prix environ.

« **Exigences des élevages respectifs.** — Des exigences des élevages de reproduction exposées dans la question précédente, quoique en mesure réduite, dérivent celles mêmes qui sont demandées aux élevages qui ont pour but seulement la production des cocons ; on peut les résumer dans les conditions suivantes : position favorable, c'est-à-dire dans la zone de collines en évitant les zones basses et humides, conditions excellentes d'élevage, bonne méthode et application des règles rationnelles pour assurer un bon procédé de développement et la parfaite maturité des vers à soie.

« Si ces circonstances ne sont pas réunies, l'élevage de ces croisements ne serait pas à conseiller et il serait ainsi inutile de chercher une substitution aux races jaunes pures, qui, elles-mêmes, ne peuvent facilement prospérer.

« A notre avis, les races chinoises sont recommandables dans les zones où on doit rechercher un élevage rapide pour éviter les dangers d'une culture prolongée.

« Cependant il ne faudra pas se faire des illusions sur la production là même où concourent toutes ces conditions favorables, parce que le croisement chinois ne pourra jamais rivaliser avec le produit des croisements japonais et coréens.

« Pour le rendement le croisement bijaune doré mérite la préférence.

« **Valeur industrielle des cocons ainsi obtenus par rapport aux autres variétés.** — Les croisements chinois jouissent de la préférence des sériciculteurs parce que, dans des régions propres à leur élevage, par exemple en Lombardie, ils donnent un rendement en soie de 10 à 12 % supérieur à celui des autres races, comme le prouvent les chiffres suivants provenant d'expériences faites avec cocons frais à parité de traitement.

« Nous faisons aussi suivre des épreuves comparatives faites sur des cocons à l'état sec quoique ceux-ci aient une valeur inférieure, particulièrement pour les croisements chinois, dont le rendement est proportionnellement moindre.

Année 1906

PROVENANCE		EMPLOI DE COCONS pour obtenir un kilo de soie
Croisements chinois et « bijaune doré » :		
Conegliano. . . .	Veneto.	9,52
Padova	—	9,75
Padova	—	9,87
Vittorio	—	9.74
	Moyenne.	**9,72**
Polyjaune sphérique à ver noir :		
Vittorio	Veneto.	10,12
Conegliano. . . .	—	10,38
—	—	10,28
	Moyenne.	**10,26**
Croisement japonais :		
Vittorio	Veneto.	9.30
Conegliano. . . .	—	10,00
—	—	9,52
Pasiano	—	10,52
Bribano	—	9.87
	Moyenne.	**9,84**
Jaune indigène :		
Vittorio	Veneto.	9,41
Conegliano. . . .	—	10,00
Vittorio	—	10,13
Conegliano. . . .	—	11,00
	Moyenne.	**10,13**

Année 1902-1906 — Filatures de la Haute-Vénétie

	POIDS FRAIS	FRISON
Croisement chinois	9,75 à 10,25	de 20 à 30 %
Moyennes	**10**	**22**
Croisement japonais-coréen et polyjaune.	10,50 à 11,25	de 24 à 30 %
Moyennes	**10,87**	**27**

Filatures de la Vénétie centrale

		kilos
1904. Croisement chinois		9,20
—	— japonais	10,65
1905.	— chinois	9,47
—	— japonais	11,14
— Jaune		10,58
1906. Croisement chinois		9,65
—	— japonais	10,55

Année 1904 — Trente — Emploi à poids sec

	FEMELLE	
	étrangère — kilos	indigène — kilos
Croisement chinois bijaune	2,86	2,94
— polyjaune	2,91	2,94
— japonais	2,85	2,98
— Corée	2,98	3,02

Année 1901 — Trente — Emploi à poids vif et sec

	FEMELLE EXOTIQUE		FEMELLE INDIGÈNE	
	poids frais —	poids sec —	poids frais —	poids sec —
Croisement chinois bijaune	7,69	2,86	»	»
— polyjaune sphérique	8,51	3,15	8,00	3,18
— japonais	8,51	3,06	»	»
— Corée	7,87	3,07	8,33	3,01
Jaune pur 1901	»	»	8,51	3,12
— — 1902	»	»	»	3,30

Année 1900 — Padova — Emploi à poids frais

	FEMELLE	
	étrangère — kilos	indigène — kilos
Croisement chinois	9,88	9,70
Bijaune doré	10,07	10,10
Croisement Corée	10,64	10,25

Années diverses (les dix dernières années) et régions diverses d'Italie
Emploi à poids sec

Croisement chinois	Moyenne de 9 filatures	3,59
— japonais	— 5 —	4,04
— Corée	— 5 —	3,89
Jaune pur	— 6 —	3,74

« A cette qualité d'un plus grand rendement en soie se joint un manque moindre de la soie au décreusage, dépendant d'une quantité plus petite de séricine, qui pourtant provoque le défaut que le fil du croisement ne présente pas la parfaite agglomération de chaque bave des cocons nécessaire pour l'emploi des grèges directement au métier, comme cela n'a pas lieu avec le polyjaune et les jaune pur. Nous voyons cependant que, au contraire, le fil du croisement chinois ne présente pas le poil, inévitable dans les produits des cocons du jaune pur et du polyjaune, et il est plus luisant et plus noble.

« La perte au décreusage comparée aux autres soies est donnée par les chiffres suivants :

	PERTE — %
Croisement japonais	20,19
— chinois	19,71
Japonais blanc	18,84
Polyblanc	19,72
Blanc d'Andrinople et Novi Ligure	19,92
Jaune indigène	22,73
Chinois blanc	17,10

« On peut en dire autant des soies originaires, excepté les japonaises (Voir les tableaux suivants).

« **Perte au décreusage.** — Moyenne pour cent de 1899 à 1905 obtenue par la Société anonyme pour la maturité des soies à Milan, pour les marchandises ordinaires :

		GRÈGES	TRAMES	ORGANSINS
Italie	Jaune, blanchâtre et vert.	22,03	22,31	22,83
Brousse	Jaune et blanchâtre	22,72	23,85	24,03
Japon	Filature Kakedab	17,75	19,05	19,08
Canton	—	22,51	25,22	24,92
Syrie		25,18	»	26,52
Bengale	Jaune et vert	21,69	25,39	25 »
Chine	Diverses	21,85	22,53	22,04

« Établissement pour la maturité et l'essai des soies de la chambre de commerce de Lyon :

	1904		1905	
	BLANC	JAUNE	BLANC	JAUNE
Italie	21,26	23,67	21,34	23,58
Piémont	20,84	23,22	20,39	22,97
France	21,80	24,31	21,84	24,13
Hongrie	»	24,69	»	25,54
Japon	18,18	»	17,77	»
Chine	18,28	22,93	17,91	21,50

« Le tableau suivant présente une comparaison de la production de cocons des divers croisements, chiffres résultant de diverses expériences faites en Trentin et dans la Haute-Italie dans les mêmes conditions d'élevage avec once de 30 grammes.

	PRODUITS		
	Maximum	Minimum	Moyen
	kilos	kilos	kilos
Blanc-jaune Corée	95,90	81,50	88,70
— japonais	90 »	70,60	80,30
Polyjaune sphérique à ver noir	84,50	65,50	75 »
Bijaune femelle or	80,40	61,30	70,85
Blanc-jaune chinois	71 »	45,60	58,30

« Comme l'on voit, on a le produit minimum dans le croisement chinois, désavantage non compensé par la moindre quantité de feuilles consommée, attendu que l'éleveur fermier reçoit généralement la feuille de son maître. En outre, l'éleveur tient surtout à la quantité d'espace nécessaire à l'élevage, et il ne fait pas attention aux quelques jours de travail en plus que demande l'élevage des autres races croisées.

« Dans la Haute-Italie, et en particulier dans la Lombardie, les croisements chinois se répandirent rapidement. Cela n'arrive pas de même dans nos pays, parce que les filateurs en Italie payèrent toujours les croisements chinois beaucoup plus cher que les autres croisements, et seulement avec cette condition il serait très facile d'avoir le même succès chez nous aussi où le cultivateur veut surtout contenter le filateur et se procurer sa confiance pour l'avenir.

« Notre exposé fini, nous nous permettons de tirer les conclusions suivantes que nous présentons à messieurs les membres du VIIIe Congrès international d'agriculture :

« I) La graine du croisement chinois coûte au graineur de 7 à 8 couronnes chaque once, selon qu'on emploie dans la confection les deux ou une seule des femelles des races à croiser, et, en comparaison des autres croisements japonais ou coréens, elle est de 35 à 40 °/₀ plus coûteuse.

« II) Toutes les régions ne se prêtent pas à l'élevage du croisement chinois, c'est pourquoi il devra se conseiller et disposer en tenant compte des exigences particulières (notamment la haute température), réfléchissant que sa soie réussit d'une manière appréciable dans la zone de collines ou moyenne, moins appréciable dans les zones humides ou basses, et surtout en la confiant à de bons cultivateurs qui sachent déjà auparavant que, à parité de poids en graine, le produit sur lequel on peut compter est moins abondant que dans les autres croisements, mais compensé par un poids plus élevé. A parité de traitement il est à préférer au bijaune doré ainsi qu'au blanc-jaune chinois, car pour sa vigueur il offre les meilleures garanties de réussite, tout en conservant les qualités propres aux croisements chinois.

« III) Le cocon du croisement chinois filé à l'état frais donne un rendement plus considérable que les autres races, tandis que ce prix va diminuant à mesure qu'il dessèche ; il a un développement meilleur dépendant de la moindre quantité de gomme et de sa forme presque ronde ; il donne un produit plus clair, brillant, poli, dépourvu de poil, apte à produire pour la finesse et la régularité de sa bave des titres très fins ; il donne une plus grande proportion en frisons, du 5 °/₀ sur la soie, du 4 °/₀ en pelittes et bassiné, et sa soie subit au décreusage une perte moindre que les autres races.

« Les croisements chinois donnent pourtant un produit moindre que les autres croisements ; c'est pourquoi leur diffusion ne pourra s'effectuer qu'avec un prix proportionnellement plus élevé qui compense ce défaut. Il n'est pas suffisamment balancé par la brève période d'élevage, ni par la moindre quantité de feuilles qu'on emploie. »

XIX — Influence des écoles d'apiculture sur l'élevage des abeilles

Rapporteur : M. Muck, président de la Société centrale autrichienne d'apiculture à Vienne. Son rapport se termine par ces conclusions :

« Il est bien compréhensible, vu leur grande efficacité, que les écoles autrichiennes d'apiculture, à Vienne, aient donné lieu à un essor de l'apiculture indigène.

« C'est pourquoi, en raison des expériences qui ont été faites ici, on peut recommander les résolutions suivantes :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture déclare que :

« 1° L'établissement et l'entretien de ce qu'on est convenu d'appeler écoles d'apiculture est un des principaux moyens pour la propagation et le relèvement de l'élevage des abeilles ;

« 2° De semblables écoles d'apiculture doivent exister dans chaque État, et cela, en qualité d'institutions gouvernementales, ou bien d'établissements soumis au contrôle de l'État et énergiquement protégés par lui ;

« 3° L'établissement, dans un même État, de plusieurs écoles d'apiculture ne peut être recommandé pour le moment ;

« 4° Dans les écoles d'apiculture doivent avoir lieu, chaque année, sous la surveillance de l'État, des examens concernant l'élevage des abeilles ;

« 5° Les écoles d'apiculture, ainsi fondées et encouragées par l'État, jouent un rôle prépondérant dans l'élevage des abeilles. »

XX — Élevage de reines allemandes ou de reines américaines

Rapporteurs : MM. Alfonsus, rédacteur du *Bienenvater* à Vienne ; Sträuli, curé de Scherzingen (Suisse).

Voici les conclusions des deux rapporteurs :

Résolution Sträuli :

« 1° L'élevage des reines américaines est de beaucoup supérieur à celui de l'Allemagne ;

« 2° Les reines élevées d'après les méthodes américaines sont très bonnes ;

« 3° Au moyen des méthodes américaines, on peut élever beaucoup de reines ;

« 4° Le rendement de l'apiculture sera augmenté par l'élevage des reines américaines ;

« 5° L'élevage des reines américaines nécessitera l'introduction des ruches américaines. »

Résolution Alfonsus :

« La méthode américaine d'élevage des reines présente à l'apiculteur les avantages suivants : elle permet l'élevage d'un nombre voulu de reines provenant d'un essaim quelconque. Ces reines égalent les reines normales d'essaim quant au rendement et à la durée vitale. La conservation des mères non fécondées dans des cages de fil de fer est facile et l'application des caisses de fécondation dispense de la production et de la conservation d'essaims particuliers.

« La méthode américaine d'élevage des reines est donc absolument supérieure à la méthode employée généralement chez nous. Elle exige toutefois de la part de l'apiculteur une grande habileté et une intelligence supérieure. Elle ne pourrait être profitable pour le petit éleveur et ne donne de bons résultats que dans l'élevage en grand. »

SECTION V

AMÉLIORATIONS AGRICOLES ET FORESTIÈRES

(Irrigation et desséchement du sol, régime des eaux, opérations agraires, mesures de protection contre les torrents et les avalanches)

Les questions soumises à la discussion de la section V sont les suivantes :

I — Réforme du service d'observations et d'informations hydrographiques et météorologiques dans l'intérêt de l'agriculture

Rapporteur : M. Friedrich, à Vienne.

« Tout en rendant pleine et entière justice aux services éminents dus au Bureau central hydrographique I. R. de Vienne et à ses investigations scientifiques dans le domaine de l'hydrographie, le congrès estime que la nécessité d'une refonte de cette institution, particulièrement en vue des intérêts de l'agriculture, est de toute évidence, qu'elle s'impose comme urgente, et que cette réforme devra porter sur les points ci-dessous énumérés :

« I. — Météorologie agraire :

« *a*) En vue du perfectionnement du service d'observation, il devrait être procédé à la création d'un réseau aussi dense que possible de stations d'observation dans les différentes provinces, et cela partout où il n'a pas encore été pourvu à cette nécessité ; de plus, un grand nombre de ces stations, celles qui y seraient appropriées, seraient pourvues d'ombrographes ;

« *b*) A l'égard du service d'informations météorologiques, il est désirable en première ligne qu'il soit procédé à la publication aussi rapide que possible des données recueillies ; non moins désirable est la publication d'un grand nombre de figurations et tableaux graphiques, en particulier d'isohyètes et de cartes isothermes avec accompagnement de remarques complémentaires sur les situations et particularités climatériques et de la végétation.

« II. — Dans le domaine du service d'observations hydrographiques on devrait :

« *a*) A l'occasion des études et enquêtes ayant pour but l'établissement du cadastre des forces hydrauliques, tenir aussi compte des besoins de l'agriculture, ainsi que de ceux des localités au point de vue de leur approvisionnement en eau ;

« *b*) Faire la part suffisante à l'étude de la physique du sol, du mouvement des liquides et des gaz dans le sol, de l'action que le sol, l'eau et l'air exercent réciproquement entre eux et, à ces fins, créer des stations techniques agricoles d'essais ; pour assurer le fonctionnement de ces recherches scientifiques dans les conditions voulues, il conviendrait de les rattacher aux sections spéciales correspondantes des écoles supérieures ; à Vienne en particulier, à l'École supérieure d'agriculture, arrangement qui permettrait de concentrer et de corroborer les unes par les autres les observations des spécialistes dans l'élaboration de questions dont le domaine empiète fréquemment sur celui d'autres questions spéciales, avec lesquelles elles se confondent sur plusieurs points.

« III. — Pour assurer non pas seulement l'exécution à bref délai, mais la possibilité même de l'exécution de ces travaux déjà prévus d'ailleurs dans leur ensemble par les instructions de service du Bureau central hydrographique I. R., il est d'urgence absolue et en première ligne, d'augmenter notablement le personnel du bureau, ainsi que celui de chacune des sections provinciales, et à cet égard, il importe de spécifier que pour toutes expériences, recherches ou enquêtes ayant pour objets des intérêts agricoles, le choix doit porter sur des ingénieurs agronomes diplômés. »

II — Approvisionnement du Karst en eau

Rapporteur : M. SCHOLLMAYER-LICHTENBERG, intendant du prince Schönburg-Waldenburg à Schneeberg (Carniole).

Voici la conclusion de son rapport :

« L'approvisionnement du Karst en eau, d'après ce que nous avons dit ci-dessus, serait obtenu par les demandes suivantes ou par l'accomplissement et l'achèvement de travaux déjà commencés :

« 1° Amélioration, agrandissement des *Lokven* — mares du Karst — existantes, et création de nouvelles mares pour servir d'abreuvoirs, de mares de village, de prises d'eau pour bouches à incendie et de réservoirs d'eau potable, etc. ;

« Amélioration et création de mares dans les champs et les prairies, là où ces mares sont nécessaires.

« Il ne s'agit ici, en première ligne, que des cas où la transformation peut être faite rapidement et avec de faibles moyens ;

« 2° Captation des « sources intermittentes » (*Hungerquellen*) ; emmagasinage de l'eau de ces sources dans des réservoirs maçonnés et abduction au moyen de conduites d'eau ou de pompes, là où les sources n'existent pas ou sont trop peu abondantes ; et il ne s'agit présentement que des plus petits villages (bien surveiller le gaspillage de l'eau !) ;

« 3° Construction de « citernes » dans les villages avec entretien par les eaux pluviales.

« Il ne faut absolument pas construire une seule grande citerne pour le village, mais de très petites citernes de fermes et en très grand nombre.

« Établissement de citernes dans les champs avec entretien par les eaux coulant naturellement sur le sol.

« Protection légale avec sanction pénale ; établissement d'ordonnances concernant les citernes ;

« 4° Développement de la « recherche des cavités » par l'étude de l'hydrographie du Karst, sous la direction de l'État et avec les moyens administratifs.

« Utilisation des résultats de ces recherches dans le but de pourvoir d'eau les villages grands et petits.

« L'établissement de grandes distributions d'eaux au moyen de poches d'eau naturellement abondantes, sort du cadre de la question des eaux dans le Karst.

« Toutes ces créations d'amélioration ne sont pas seulement d'une grande importance économique, mais elles ont aussi une grande valeur, au point de vue militaire, dans ce désert du Karst absolument privé d'eau ; c'est pourquoi elles doivent être placées au tout premier rang dans l'attention particulière de l'État et par conséquent recevoir de celui-ci la protection la plus efficace.

« Le Karst offre par lui-même des conditions d'existence si pitoyables et si misérables que ses habitants ne pourront absolument jamais, par leurs propres forces, arriver à une bonne solution de la question des eaux dans le Karst. »

III — Utilisation agricole des eaux d'égout

Rapporteurs : MM. Bechmann, professeur d'hydraulique agricole et urbaine à l'École nationale des ponts et chaussées, à Paris ; Dankwerts, professeur à l'École technique supérieure de Hanovre ; Dr Fischer, de Vienne ; Mawbey, ingénieur à Leicester (Angleterre).

Nous donnons, après le rapport de M. Bechmann, les conclusions des autres rapports, qui ont été adoptées par la section.

« La question de l'utilisation agricole des eaux d'égout a déjà été traitée au VIe Congrès international d'agriculture, réuni à Paris en 1900.

« Sur cette question, qui m'est particulièrement familière, puisque j'ai eu durant dix-sept années consécutives sous ma direction les champs d'épuration parisiens, dont la superficie a été portée, au cours de cette période, de 900 à 5600 hectares, j'avais présenté alors, de concert avec deux de mes collaborateurs, MM. Launay et Vincey, un rapport dont les conclusions ont été approuvées par le congrès.

« Je crois devoir rappeler ici les plus importantes de ces conclusions, qui étaient ainsi conçues :

« 1° De tous les moyens employés par les villes pour se débar-
« rasser de leurs eaux d'égout, le plus parfait et le plus recom-
« mandable, lorsque les circonstances locales s'y prêtent, est incon-
« testablement l'épuration par le sol, avec utilisation partielle au
« profit de la culture ;

« 2° Au double point de vue de l'hygiène et de l'agriculture il y
« a intérêt à choisir, pour l'établissement des champs d'épuration,
« des terrains meubles, perméables en grande masse, profonds et
« faciles à drainer ;

« 3° L'intérêt supérieur de l'agriculture commande d'aménager les
« champs d'épuration avec utilisation agricole, en vue de la produc-
« tion des récoltes les mieux appropriées aux conditions régionales. »

« Il me semble que ces propositions méritent encore l'assentiment de tous et qu'il n'y a pas lieu de revenir sur des points qu'on doit considérer comme définitivement acquis.

« La démonstration de l'influence bienfaisante des irrigations à l'eau d'égout, soit pour l'accroissement du rendement des récoltes, soit pour la récupération de la pureté des eaux, n'est assurément plus à faire et l'expérience de ces dernières années ne l'a infirmée en aucune manière.

« Nul ne conteste que, par la filtration à travers un sol perméable, l'efflux souillé des villes ne recouvre les qualités caractéristiques des eaux propres à l'alimentation : l'oxygène dissous s'y rencontre en abondance, la matière organique y a presque totalement disparu, l'azote ne s'y trouve plus guère que sous la forme nitrique, le nombre des bactéries y est réduit dans d'énormes proportions et devient tout à fait comparable à celui que l'on constate dans les meilleures eaux souterraines.

« D'autre part, les eaux d'égout constituent un excellent engrais, apprécié dès l'antiquité, qu'on a de tout temps utilisé en agriculture et que les nécessités de l'hygiène moderne ont eu seulement pour effet de remettre en honneur.

« Les microbes du sol, agents d'une de ces grandes transformations qu'on retrouve à chaque pas dans la nature, produisent dans

les interstices de la terre arable, en présence de l'oxygène de l'air, une minéralisation rapide et complète des éléments organiques, qui est à la fois d'un prix inestimable au point de vue de la salubrité et singulièrement favorable à l'agriculture, puisqu'elle rend inoffensives des substances dangereuses pour la santé publique et immédiatement assimilables des éléments précieux de fertilisation.

« Le fait nouveau sur lequel je me propose d'appeler l'attention du congrès est la défaveur relative dans laquelle est tombé depuis quelque temps ce merveilleux procédé de l'épuration agricole des eaux d'égout, dont l'abandon serait extrêmement regrettable pour l'agriculture.

« Il convient d'en rechercher les causes, de les discuter, et, si elles sont reconnues insuffisamment fondées, de combattre une tendance fâcheuse contre laquelle il est temps de réagir, au nom de l'intérêt agricole aussi bien que de celui de l'hygiène elle-même.

« Ces deux intérêts ne sauraient en effet être envisagés séparément. Depuis longtemps il est surabondamment démontré que, sauf dans un petit nombre de cas exceptionnellement favorables, où l'on trouve réunies des conditions très spéciales, — abondance de terres perméables de peu de valeur à proximité des villes, eaux peu chargées de matières en suspension et en dissolution, écoulement facile par simple gravité, — on ne peut songer à réaliser des exploitations rémunératrices par l'utilisation des eaux d'égout, en se plaçant uniquement au point de vue du rendement cultural : les prés marcites des environs de Milan, les dunes de Craigentinny près d'Édimbourg, les huertas du midi de l'Espagne, demeurent à l'état d'exemples isolés. Livrée à elle-même, la culture sera généralement impuissante à tirer un profit réel de l'emploi des eaux d'égout à la fertilisation des terres. Mais, lorsque l'exploitation culturale n'est que l'accessoire d'une opération d'édilité, motivée par des considérations d'hygiène, et que cette dernière supporte la majeure partie des frais, le bénéfice à réaliser par l'agriculture de l'utilisation des eaux d'égout, même partielle, même très réduite, n'est plus négligeable, et il devient extrêmement intéressant d'en faire profiter les cultivateurs.

« Combien ne regretterait-on pas de voir des exploitations agricoles, telles que les champs d'épuration de Paris ou de Berlin ou

certaines *sewage farms* de la Grande-Bretagne, tomber dans le discrédit et l'abandon et ne plus trouver d'imitateurs !

« Recherchons donc les causes de l'évolution que nous venons de signaler et qui a sévi parmi les hygiénistes.

« Sans doute on peut citer tout d'abord le mauvais aménagement des irrigations, souvent signalé en Angleterre, où la gestion des *sewage farms,* parfois dirigée inconsidérément d'après le seul intérêt immédiat de la production agricole, a méconnu les nécessités hygiéniques de l'épuration, négligé l'observation régulière de l'intermittence, ou l'ameublissement réitéré de la surface, n'a pas su en un mot se plier aux sujétions qui résultent des exigences fréquemment contradictoires de la culture et de l'assainissement, de la continuité de l'écoulement des eaux d'égout et des variations saisonnières des besoins de la culture en général et de chaque récolte en particulier. On peut mentionner encore l'insuffisance des surfaces consacrées à l'irrigation, conséquence soit de l'accroissement rapide des quantités d'eau à épurer, soit de la difficulté de se procurer de nouvelles terres irrigables, soit du manque de ressources financières au moment opportun, comme il est arrivé à Leicester, à Birmingham, à Paris et ailleurs ; ou l'imperfection des drainages, le choix irrationnel des cultures, la lutte entre les intérêts opposés des cultivateurs libres ou des fermiers et des municipalités, la gêne résultant des afflux exceptionnels en temps d'averses, etc. Mais ce ne sont là que des défectuosités auxquelles on pourrait remédier dans la plupart des cas, qui n'entachent pas le principe même du procédé, et qui dès lors ne suffisent pas à expliquer le changement survenu dans les idées en cours à l'égard de l'épuration par le sol et de l'utilisation agricole des eaux d'égout.

« Une autre cause plus spécieuse et plus grave a joué en l'espèce un rôle prépondérant : c'est l'apparition des procédés biologiques artificiels, c'est l'enthousiasme qu'ils ont provoqué naguère en Angleterre et qui n'a pas tardé à se propager sur le continent.

« Ces procédés ne constituent cependant en réalité qu'une heureuse extension du traitement biologique naturel, de l'épuration par le sol, réalisée par des moyens ingénieux, dans des bassins ou sur des lits perméables constitués de toutes pièces, qu'une *imitation de*

la nature, suivant l'expression très juste de l'un des plus éminents protagonistes de ces nouveaux procédés.

« Leur apparition a été saluée partout comme une innovation remarquable, appelée à donner au traitement biologique un développement considérable et inattendu. Personnellement, dès que j'en ai eu connaissance, je les ai hautement signalés aux hygiénistes français par des communications à la Société des ingénieurs et architectes sanitaires et à la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, en faisant ressortir leur très grand et très réel intérêt, et le bel avenir qu'on pouvait à bon droit leur prédire.

« Il semblait alors qu'ils dussent être présentés comme des succédanés ou des auxiliaires du traitement par le sol naturel, qui en est et en demeure le prototype. Mais, avec l'ingratitude propre aux novateurs qui jettent volontiers par-dessus bord l'œuvre de leurs devanciers, quelques partisans convaincus du traitement biologique artificiel ont voulu aller plus loin et tenté de faire reconnaître à ces procédés une supériorité tellement manifeste que tous les autres devraient désormais disparaître, et que non seulement les procédés chimiques, mais l'épuration agricole elle-même, seraient condamnées à un abandon absolu et définitif.

« En face de cette exagération, de cette tendance injustifiée, je convie les agronomes à résister, s'ils veulent défendre comme elle le mérite, comme il y va de leur intérêt, l'utilisation agricole des eaux d'égout.

« Les procédés biologiques artificiels ont assurément, et je le reconnais volontiers, des avantages manifestes : ils peuvent être notamment employés partout, ce qui n'est pas le cas de l'épuration agricole, et ils n'exigent que des surfaces relativement restreintes.

« Mais il est téméraire d'ajouter, comme on le fait trop souvent, qu'ils sont moins coûteux : bien des exemples tendraient à prouver le contraire ; les dépenses annoncées à Manchester, à Columbus, si l'on s'en tient aux chiffres officiels, seraient au contraire plutôt élevées ; au surplus, en pareille matière, les comparaisons ne peuvent effectivement s'établir que toutes choses égales d'ailleurs, elles sont donc impossibles entre localités différentes, et c'est une pratique prolongée seule qui prononcera.

« D'autre part, les traitements biologiques artificiels, quels qu'ils soient, n'ont jusqu'à présent donné en aucun cas des résultats hygiéniques équivalents à ceux du traitement agricole : ni les lits de contact, ni les septic tanks, ni les lits percolateurs ou d'oxydation, employés isolément ou combinés, ne sont parvenus à procurer un effluent aussi parfait que l'épuration par le sol, c'est-à-dire présentant des caractères analogues à ceux de l'eau potable. C'est inutile, s'écrie-t-on ; il suffit que l'eau épurée puisse être rejetée dans les cours d'eau, sans qu'on ait à en redouter la contamination : soit, cette manière de voir est soutenable, mais il n'en faut pas moins avouer que sur ce point l'avantage est du côté du traitement par le sol.

« On ne peut nier enfin que les septic tanks n'émettent souvent des gaz malodorants, que l'aspect des bassins découverts, des lits filtrants, ne soit plus répugnant que celui des champs irrigués et en culture, que les surfaces, restreintes si l'on veut, qu'ils occupent demeurent du moins totalement improductives et que la masse de matières fertilisantes contenues dans l'eau d'égout ne soit totalement détruite, au lieu d'être utilisée, pour partie tout au moins.

« Ces procédés nouveaux sont cependant très intéressants, et paraissent sûrement appelés à recevoir dans la pratique de très nombreuses et utiles applications ; j'en suis si persuadé que je me suis associé volontiers à l'avis par lequel le Congrès international d'hygiène, réuni en 1903 à Bruxelles, a clos la discussion à laquelle ils ont donné lieu et qui les classe désormais parmi les moyens dont disposent les ingénieurs et les hygiénistes pour résoudre, selon les circonstances, le difficile problème de l'épuration des eaux d'égout.

« Mais ne serait-ce pas dépasser la mesure que de les adopter exclusivement partout et toujours, que de renoncer à cet effet en toutes circonstances, même lorsqu'elles sont particulièrement favorables, au plus ancien, au plus parfait des systèmes d'épuration, au système biologique par excellence, à celui que la nature nous offre et dont profite la production agricole ? Ne serait-ce pas folie surtout de le répudier, comme on n'hésite pas à le conseiller, là où il est appliqué déjà sur une vaste échelle, où il fonctionne depuis longtemps, où il donne des résultats, susceptibles d'amélioration peut-

être, mais déjà grandement satisfaisants? La réponse des agronomes à la question ainsi posée ne saurait faire doute : ils ne peuvent manquer de protester contre une proscription que rien ne justifie, contre un ostracisme qui n'est pas sérieusement motivé.

« Déjà plusieurs d'entre eux ont élevé la voix dans ce sens et tenté d'endiguer le courant qu'un engouement explicable, mais vraiment inconsidéré, qu'une vogue justifiée, mais soutenue avec trop de partialité et de passion, tend actuellement à établir et qu'il y a lieu de maintenir dans des limites plus raisonnables. Je citerai parmi eux tout d'abord M. Vincey, professeur d'agriculture du département de la Seine, un de mes corapporteurs de 1900, qui ripostait naguère victorieusement, chiffres en mains, aux injustes critiques dirigées contre l'épuration par le sol ; puis un agronome allemand des plus distingués, M. le Pr Backhaus, qui, après s'être fait connaître par les magnifiques résultats obtenus dans son domaine de Quednau, a présidé à la réorganisation récente de l'exploitation culturale des champs d'épuration de la ville de Berlin. Tous deux, en proclamant hautement la supériorité incontestable de l'épuration par le sol, en revendiquant pour ce système la place qu'il mérite et qu'il doit conserver, n'en savent pas moins reconnaître les difficultés, les inconvénients même, mais ils estiment l'un comme l'autre qu'il n'est point malaisé d'en triompher et qu'on y parviendra sans nul doute toutes les fois que le système sera rationnellement et scientifiquement appliqué.

« Aussi, afin de le défendre contre des adversaires habiles à exploiter les moindres défectuosités que révèle telle ou telle de ses applications pour l'attaquer dans son principe même, recommandent-ils de le tenir par d'incessants efforts à la hauteur des progrès successifs de l'hygiène moderne et des exigences légitimes de la culture intensive.

« Ils sont d'accord notamment pour préconiser : d'une part une organisation rationnelle de l'irrigation, basée sur un règlement soigné et un entretien parfait des surfaces emblavées et des rigoles d'arrosage, avec ameublissements fréquents et profonds ; sur une répartition bien étudiée des doses ; sur la double considération du rôle des matières fertilisantes en suspension ou en dissolution dans

les eaux d'égout et de celui de l'eau elle-même dont on n'a peut-être pas toujours tenu un compte suffisant ; et, d'autre part, un choix judicieux des plantes à cultiver dans les champs d'épuration, qui doivent être de préférence, à l'exclusion des céréales, non plus seulement les plantes maraîchères, les racines destinées soit à l'alimentation, soit à la fabrication de l'alcool, mais encore les fourrages verts et surtout la prairie, que sa faculté remarquable d'absorption de l'eau en grande quantité et en toutes saisons place assurément au premier rang.

« Et lorsque, il y a quelques mois, j'appelais moi-même sur les idées dont je viens de faire l'exposé succinct l'attention de mes confrères de la Société nationale d'agriculture de France, j'ai eu la satisfaction de rencontrer auprès d'eux, auprès de la société tout entière, un accueil si encourageant que je n'hésite pas à revenir à la charge devant le Congrès international.

« J'espère qu'à son tour le congrès voudra prendre en main la cause de l'utilisation agricole des eaux d'égout, et, avec l'autorité qui lui appartient, saura continuer à la maintenir au rang qu'elle occupe à juste titre parmi les procédés de traitement des eaux d'égout.

« Aucun de ces procédés n'a été mis en pratique sur une aussi vaste échelle et n'a obtenu d'aussi grands succès.

« Les applications des procédés biologiques qu'on lui oppose sont encore trop récentes pour qu'on doive les considérer comme ayant fait complètement leurs preuves : la valeur relative n'en est pas encore suffisamment établie pour qu'il soit permis de les juger d'une manière définitive et l'on ne peut encore affirmer que les enseignements de la pratique ne viendront pas y révéler aussi plus d'une défectuosité, plus d'un inconvénient. Cela est si vrai qu'en Angleterre le *Local Government Board* ne se départit pas volontiers de ses exigences à leur égard et se refuse toujours à renoncer à la règle en vertu de laquelle on impose souvent encore d'ajouter dans les projets d'assainissement, après le passage de l'eau d'égout par les septic tanks et les lits de contact ou d'oxydation, une épuration complémentaire par le sol.

« Vis-à-vis des procédés biologiques artificiels l'épuration par le

sol proprement dite a par contre un double avantage qui ne peut lui être contesté :

« Elle procure une purification presque aussi parfaite qu'on peut la désirer ;

« Et, au lieu de se borner à détruire les matières fertilisantes contenues en grande masse dans les eaux d'égout, elle se prête à une utilisation partielle de ces substances pour le plus grand profit de l'agriculture.

« Nul ne prétend qu'elle puisse être appliquée partout, et il est bien certain que souvent elle devra céder la place aux procédés biologiques qui ont au contraire ce privilège. Mais que du moins, lorsque les circonstances en permettent l'application, on ne lui dénie pas les avantages qui lui sont propres ! Dans bien des régions les terrains perméables sont assez répandus, assez facilement accessibles, point trop chers pour qu'on y puisse réaliser dans de bonnes conditions l'épuration agricole : avec une organisation scientifique de l'irrigation, avec un choix raisonné des cultures, on en peut tirer dans bien des cas un excellent parti.

« Et si l'on fait observer que la meilleure des cultures irriguées à l'eau d'égout, la prairie, a l'inconvénient de ne produire que des herbes à consommer en vert, pour lesquelles on ne trouve souvent que d'insuffisants débouchés, il est facile de répondre qu'à la longue et au prix de quelques efforts on parviendra sans nul doute, comme on a su le faire à Berlin et ailleurs, à créer une clientèle spéciale, en particulier pour la production du lait, qui trouve dans les grandes villes un marché si étendu et si rémunérateur.

« Qu'on n'objecte pas d'autre part les inconvénients dus à l'abondance des matières en suspension, aux dépôts qu'elles occasionnent dans les rigoles, aux boues qu'elles déposent sur les terres ou qui salissent les tiges des herbes dans les prairies arrosées ! Car rien n'empêche de prévenir ces inconvénients, en retenant les matières en suspension, soit dans des bassins de décantation, soit au moyen de la précipitation chimique, soit encore par l'application des procédés biologiques eux-mêmes dans des conditions appropriées, ce qui revient à combiner les deux systèmes dans une proportion à déterminer et de telle sorte qu'ils se prêtent un mutuel appui.

« N'a-t-on point vu déjà, dans cet ordre d'idées, M. Mawbey à Leicester, M. Watson à Birmingham, trouver dans des combinaisons de ce genre, où se marient très heureusement les deux systèmes, le moyen de parer aux difficultés que rencontrait pour ces grandes villes, à un moment donné, l'extension de leurs champs d'épuration? Le département de la Seine n'entreprend-il pas de son côté une expérience à grande échelle en vue de compléter, par l'épuration biologique, l'œuvre d'assainissement que la ville de Paris a commencée par l'établissement de ses champs d'épuration?

« Pour un observateur impartial il semble donc qu'au lieu de s'exclure et de se combattre, les deux systèmes sont bien plutôt appelés à s'entr'aider. Dans les procédés artificiels qui dérivent en réalité de l'épuration par le sol, les spécialistes seront très probablement amenés à voir surtout le moyen de suppléer à ce mode si précieux de traitement des eaux d'égout, dans les cas trop fréquents où il n'est pas applicable, ou de lui venir en aide là où, par suite de l'insuffisance de terrains convenables, de l'afflux des eaux d'orage, ou de toute autre circonstance spéciale, une application générale et complète rencontrerait des obstacles sérieux.

« En raison des considérations qui précèdent, je propose au congrès les conclusions suivantes :

« 1° On doit continuer à rechercher l'utilisation agricole des eaux d'égout, toutes les fois que les circonstances locales s'y prêtent ;

« 2° L'épuration des eaux d'égout par le sol cultivé demeure en effet, au double point de vue de l'hygiène et de l'agriculture, le procédé de traitement le plus parfait et le plus recommandable ;

« 3° Les nouveaux procédés biologiques artificiels qui, tout en ne donnant pas de résultats hygiéniques aussi complets laissent perdre pour la culture une masse importante de matières fertilisantes, ne doivent remplacer l'épuration par le sol en culture que dans les cas où pour des motifs divers cette dernière n'est pas applicable ;

« 4° Ils peuvent être parfois avantageusement combinés avec l'utilisation agricole, soit pour débarrasser les eaux d'égout d'un excès nuisible de matières en suspension, soit pour faire face aux besoins exceptionnels de l'assainissement quand la culture ne s'y prête pas. »

Résolution Dankwerts :

« 1° L'agriculture a un intérêt capital à ce que les installations de canalisation urbaine séparent autant que possible les eaux d'égout utilisables par l'agriculture de ces mêmes eaux qui lui sont inutiles et, suivant les cas, même nuisibles, et à ce que le déversement de celles-ci dans les fleuves et cours d'eaux rencontrent le moins possible de difficultés ;

« 2° Les matières fécales doivent être utilisées aussi fraîches que possible. Si cependant, par suite des conditions pluviales et agricoles, il est nécessaire de régulariser l'arrivée des matières fécales et leur évacuation au moyen de tonnes ou d'égouts, on établira des réservoirs près des champs agricoles. A l'intérieur des villes, il serait préférable d'établir un grand réservoir par chaque quartier, ce qui serait mieux que de nombreuses petites fosses particulières ;

« 3° Pour utiliser les eaux des villes il est absolument nécessaire que les agriculteurs intéressés se réunissent en syndicats.

« Le gouvernement doit favoriser l'utilisation de ces eaux en fournissant des sommes d'argent considérables, pour couvrir en partie les dépenses occasionnées par les travaux agricoles rendus nécessaires.

« Les fonctions des instituts scientifiques existants doivent être amplifiées, afin qu'on puisse prendre en considération non seulement les intérêts de l'hygiène, mais aussi ceux de l'agriculture. »

Résolution Fischer :

« Eu égard à la haute importance que présente pour les villes et les localités l'éloignement rationnel des immondices ; eu égard d'autre part à l'état de choses presque intenable qui maintes fois déjà s'est trouvé créé par l'utilisation des cours d'eau comme récipients des eaux d'égout insuffisamment épurées ; et eu égard enfin à la valeur indubitable que les immondices des villes représentent pour l'agriculture, il est à souhaiter que les entreprises constituées en vue de l'utilisation agricole de ces immondices bénéficient, de la part des gouvernements, et cela aux points de vue administratif aussi bien que financier, d'une protection et d'une aide égale à celle

que la presque totalité des États consentent d'ores et déjà à toutes mesures servant l'agriculture par l'amélioration du régime des eaux. Ce concours aurait tout particulièrement à s'exercer par l'initiative de l'État en vue d'associations à créer, l'adhésion en qualité de membre pouvant être, selon les cas, imposée obligatoirement.

« Une solution profitable et fructueuse du problème de l'utilisation agricole des immondices exige la formation de spécialistes pourvus par une solide instruction de la compétence voulue. L'un des premiers pas à faire dans cette voie devrait être l'admission très désirable de la théorie de l'utilisation des immondices et eaux d'égout à une place convenable dans le programme d'études des écoles supérieures agricoles techniques. Pareillement, il est très désirable que des investigations et essais relatifs à la question de l'utilisation agricole des immondices soient imposés à titre d'objet d'études spécial aux établissements d'essais agricoles et techniques. »

Conclusions du rapport Mawbey :

« Actuellement, le traitement des eaux d'égout le plus en vogue en Angleterre est le traitement biologique avec décantation et lits de bactéries, parce que, bien souvent, on ne dispose pas de terrains appropriés (leur prix d'achat serait trop élevé pour l'épandage agricole), parce qu'il existe un certain préjugé contre les champs d'épandage causé par des cas d'aménagement défectueux, et parce qu'enfin les procédés artificiels peuvent être effectués plus uniformément étant plus indépendants des conditions climatériques.

« Les facteurs qui déterminent dans chaque cas spécial la méthode à adopter sont principalement les conditions locales comme situation, niveau, nature du sol, le prix du terrain et le voisinage des habitations, la nature des eaux d'égout et surtout la considération par quel moyen les eaux résiduaires pourraient être rendues inoffensives avec un minimum de dépenses pour la communauté, tout en évitant qu'elles nuisent durant le traitement.

« La plupart des sols possèdent la capacité d'épurer des eaux d'égout, si la quantité déversée reste en proportion avec cette force même. Mais celle-ci est en certains cas trop faible pour justifier l'introduction du traitement naturel.

« Les meilleures eaux de drainage au point de vue chimique et bactériologique s'obtiennent par un sol perméable, légèrement argileux, recouvrant un sous-sol perméable, tel que du gravier ou du sable gros ou caillouteux.

« Les difficultés causées par les argiles des champs d'épandage de Leicester ont été vaincues par l'introduction du procédé suivant : chaque sous-division des champs est munie d'un réseau de drains indépendants qui se prolonge jusqu'à une chambrette située sur une des sections plus basses sur laquelle les eaux de drainage provenant d'en haut peuvent être distribuées de nouveau superficiellement. Ce traitement peut être répété à plusieurs reprises jusqu'à ce que les eaux, enfin suffisamment épurées, soient déchargées dans un drain maître d'évacuation.

« Des bas-fonds avec une pente faible et un sol argileux ne conviendraient donc pas pour un tel procédé.

« Les eaux d'égout brutes peuvent être épurées immédiatement sur un terrain perméable, mais là encore il y a toujours des difficultés graves à surmonter, qui s'aggravent encore sur les sols plus forts.

« Selon les expériences et la pratique acquise du rapporteur, on obtien, une épuration très satisfaisante par un traitement préparatoire par décantation et par des lits de contact, suivi du déversement sur des pâturages pour l'épuration finale. Ainsi on évite en même temps la détérioration des plantes par le colmatage.

« A Leicester on vien de construire dans ce but 12 acres ($4^{ha}80^{a}$) de lits à bactéries de premier contact.

« Après un traitement biologique préparatoire on peut épurer un volume d'eau d'égout sensiblement plus grand sur l'unité de surface de terrain. Même les eaux d'égout ayant subi un traitement biologique complet peuvent être employées avec profit pour l'irrigation des cultures ordinaires, spécialement en temps de sécheresse, si le niveau relatif des lits de contact et des terrains adjacents permet le déversement.

« Puisque les matières organiques des eaux d'égout sont presque entièrement transformées en matières minérales, elles se trouvent dans la meilleure condition pour l'alimentation des plantes sans souiller les cultures.

« Un autre avantage du traitement préalable consiste à rendre superflue la consécration de vastes terrains restant incultes à la destination de recevoir des eaux d'égout brutes, dans la réduction des frais de culture, l'accroissement des récoltes tout en évitant la détérioration de l'herbage par la croûte visqueuse provenant des boues des eaux d'égout.

« La plus-value des récoltes plus abondantes obtenues sur les champs d'épandage n'est pourtant pas proportionnée aux frais d'exploitation, aux prix du fermage du terrain et aux sommes engagées pour l'établissement des installations pour l'épuration des eaux résiduaires. Mais elle forme une contribution ayant une valeur ; en certains cas même, elle couvre complètement les frais d'exploitation.

« Néanmoins on peut donc conclure que l'utilisation agricole des eaux d'égout épurées au préalable peut amoindrir, sous des conditions favorables, les dépenses inévitables qu'il faut faire pour l'épuration des eaux d'égout des villes. »

IV — La régularisation des cours d'eau dans ses rapports avec l'irrigation, le drainage et l'endiguement des torrents.

Rapporteur : M. Weber de Ebenhof (Vienne).

La conclusion adoptée est celle-ci :

« 1° Le bassin d'un cours d'eau doit être considéré comme un tout homogène dans lequel le cours d'eau est envisagé comme l'une des parties, à savoir comme canal d'écoulement des eaux provenant soit du sol, soit de l'atmosphère ;

« 2° Toutes les mesures ayant pour objet la régularisation des cours d'eau, l'amélioration du sol, l'endiguement des torrents, le boisement et l'utilisation des eaux pour la consommation sous ses diverses formes ou comme générateur de force, doivent être concertées et exécutées par entente et coopération de tous les spécialistes en chacune de ces matières ;

« 3° Pour la régularisation des cours d'eau, on devra veiller à ce que le lit, autrement dit le canal d'écoulement, conserve toujours une

profondeur qui doit être réglée proportionnellement à la vallée, ainsi qu'à éviter les exhaussements du niveau du lit, ce que l'on obtiendra sans peine en régularisant aux périodes des eaux basses.

« Le profil longitudinal du cours d'eau ne doit être déterminé qu'en corrélation avec les profils longitudinaux des affluents et des fosses pour évacuation des eaux ;

« 4° L'utilisation des eaux de provenance atmosphérique doit être autant que possible développée par la construction de réservoirs ;

« 5° L'engrais des terres au moyen des eaux troubles aux époques de crues des eaux, et l'élévation successive du niveau du sol de la vallée qui en résulte, doivent être développés autant que possible par l'établissement d'écluses et de lits dits de colmatage ;

« 6° Les barrages fixes doivent être évités autant que possible, et en règle générale, on leur préférera les barrages mobiles.

« Si l'on se trouve en présence de barrages fixes préexistants, on s'appliquera à prévenir autant que possible l'enlisement des écluses au moyen de trop-plein contre l'élévation du niveau du lit ;

« 7° L'établissement de stations centrales électriques pour l'actionnement des machines agricoles, pour l'éclairage, pour les communications et transports, devra être développé autant que possible ;

« 8° Les régularisations de cours d'eau charriant des cailloux, pierres, etc., doivent être effectuées en connexion avec les travaux d'endiguement et les boisements ;

« 9° La possibilité de bonnes installations de drainage doit entrer en ligne de compte dès l'étude des projets de régularisation des cours d'eau et, en conséquence, des spécialistes en matière d'amélioration doivent y apporter leur collaboration en temps voulu ;

« 10° Le colmatage des lits ou des bras désaffectés des cours d'eau, et pareillement des bas-fonds marécageux, doit être, dans l'intérêt de l'agriculture, l'objet d'une très soigneuse attention ;

« 11° Lors de l'exécution de toute régularisation de cours d'eau, de même que pour les opérations d'évacuation des eaux ou de submersion qui sont en connexion avec elle, il devra être veillé constamment à ce que les commassations (*remembrement*) des terres affectées par les travaux soient effectuées dès le début des travaux. »

V — Nouvelles données en matière d'irrigation et de drainage

Rapporteur : M. Kopecky, ingénieur à Prague.

« En conséquence des résultats acquis ou des essais vérifiés mentionnés dans mon rapport au sujet du dessèchement du sol par le drainage, je me résume par l'énoncé des points suivants :

« 1° Les travaux de dessèchement par le drainage peuvent être envisagés, par rapport à la culture, comme placement de fonds d'une grande importance dans le régime économique, attendu que du drainage résulte une amélioration durable de l'état défavorable du sol, ce qui a pour conséquence que les terres peuvent être travaillées en temps opportun et dans des conditions plus faciles. L'action de l'humidité, de même que celle de la sécheresse, se trouvent atténuées par lui, d'où il suit que le rendement des récoltes est non seulement assuré, mais élevé tant comme quantité que comme qualité. Sur la base de ce procédé d'amélioration, il est possible d'appliquer même aux sols gras un régime fixe et régulier et une exploitation intensive.

« La conséquence logique est que les améliorations de cet ordre doivent être appuyées par l'administration et par les fonds publics ;

« 2° En ce qui concerne l'évaluation du rendement de travaux de drainage à entreprendre, évaluation à déterminer pour régler la répartition des subventions, il convient avant tout d'envisager le terrain et sa constitution à l'égard des besoins d'amélioration non moins que des possibilités d'amélioration, et l'entreprise dans son ensemble doit être examinée au point de vue de l'utilité générale, en tenant compte de la situation agricole et économique de la région en cause, avec appréciation spéciale concernant les régions montagneuses ;

« 3° Les travaux de recherche, étude et détermination de la constitution du sol dans les terroirs embrassant les plans de drainage, doivent être exécutés avec beaucoup plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'aujourd'hui.

« En vue de l'appréciation du sol, il convient d'incorporer au projet les résultats de l'analyse mécanique, éventuellement aussi la détermination des éléments constitutifs du sol. Dans les cas d'importance

spéciale, notamment pour le drainage des prairies, il convient de procéder à la détermination des propriétés physiques du sol, telles que porosité, pénétrabilité, capacité pour l'eau et pour l'air.

« A ces fins, la création de sections pédologiques dans les instituts techniques agricoles de l'État ou de la province se manifeste comme urgente nécessité;

« 4° Dans les écoles supérieures possédant l'enseignement technique agricole, il y a lieu d'introduire la pédologie ou science du sol à titre de matière d'enseignement indépendante, et à ces fins on ne saurait trop recommander l'adjonction de laboratoires pour expériences aux chaires de cette matière spéciale extrêmement importante;

« 5° Les offices techniques agricoles de l'État ou de la province devront, au sujet des travaux d'exécution à entreprendre, consacrer une attention plus grande aux procédés d'investigation et d'expérimentation technique agricole.

« Lesdits travaux d'essais et expériences devront être organisés et matériellement encouragés par l'État et par la province;

« 6° Se réglant sur les résultats acquis, on devra employer pour la profondeur du drainage, non pas en principe et invariablement ce qu'on nomme la « profondeur normale », mais on la déterminera diversement suivant les cas, selon les différentes cultures, les conditions du sol ou le niveau des eaux;

« 7° Eu égard à la culture intensive usitée aujourd'hui dans les terrains à sol gras, il apparaît admissible et rationnel d'adopter entre les drains une distance de 8 mètres avec échelle mobile ayant cette distance pour point de départ. »

VI — L'aménagement des montagnes et l'initiative privée

Rapporteur : M. DESCOMBES, directeur honoraire des manufactures de l'État, président de l'Association française pour l'aménagement des montagnes.

M. Descombes s'est fait l'ardent apôtre de la restauration par le boisement et par une sage réglementation pastorale des terrains dégradés des montagnes de France (Plateau central, Alpes, Pyrénées). Le mal provenant du déboisement des montagnes est si grand

que l'appel fait par M. Descombes a trouvé de nombreux échos et que des appuis chaleureux et de généreux subsides lui ont été accordés. C'est en vue de recruter de nouveaux adhérents à cette œuvre si patriotique, à laquelle doivent concourir tous les bons Français, que nous publions intégralement le beau rapport que l'on va lire.

« La France a fait un immense effort pour enrayer la dégradation des montagnes et son exemple a été suivi par toutes les nations. Plus de 100 millions ont été dépensés déjà par le seul budget de l'État pour cet objet, et cet effort n'est pas encore suffisant. Il faut accélérer le travail d'aménagement des montagnes sans augmenter dans la même mesure les charges du budget, et telle est la tâche réservée à l'initiative privée.

« Son utilité sera certainement approuvée dans le congrès auquel nous a conviés l'empire austro-hongrois, dont l'économie forestière est pour tous un modèle.

« **Insuffisance de l'effort pour le reboisement.** — La nécessité de conserver et de restaurer le revêtement végétal des montagnes pour régulariser le régime des eaux, prévenir le désastre des inondations, faciliter la navigation intérieure, augmenter l'approvisionnement de houille blanche, conserver la population et développer la richesse publique, est un fait connu de tous.

« Depuis un demi-siècle la France travaille sans relâche au reboisement de ses montagnes. On a fait loi sur loi ; l'État a dépensé plus de 100 millions, ses travaux sont admirés du monde entier et, malgré cet effort, le reboisement recule au lieu d'avancer.

« Il semble qu'il y ait là un paradoxe économique et il convient d'étudier attentivement les causes de cette situation pour chercher à y remédier.

« Les travaux d'aménagement correspondant à la régularisation du régime des eaux, tant en plaine qu'en montagne, peuvent être rangés dans quatre catégories :

« *a*) En montagne :

« Des mesures de restauration pour remédier aux dangers nés et actuels, dans les périmètres des torrents ;

« Des mesures de préservation pour garantir le reste de la zone montagneuse contre la dénudation et l'érosion.

« *b*) En plaines et coteaux :

« Des mesures de conservation pour maintenir et améliorer les bois existants ;

« Des mesures d'extension du sol forestier pour reboiser une partie des terrains improductifs.

« **Aménagement en montagne.** — ***Le Tocsin.*** — Le premier cri d'alarme fut poussé par Surell, dans sa remarquable *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes,* publiée en 1841 par le ministère des travaux publics.

« Ce cri était énergique, l'ouvrage était documenté, et les pouvoirs publics s'émurent ; mais leur marche est lente autant que pondérée, et il fallut encore le lamentable spectacle des inondations de 1846 et de 1856 avant d'aboutir en 1860 à une première loi de remède.

« Dans l'intervalle, Monestier-Savignat, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Clermont-Ferrand, avait étudié en 1858 un vaste système de correction des rivières torrentielles, depuis le fond des montagnes jusqu'aux mers, fait les plans et les devis estimatifs de certains périmètres bien connus de lui, chiffré les dépenses pour l'aménagement complet du bassin de l'Allier, et, prenant pour base le prix ainsi obtenu par kilomètre carré, évalué pour la France entière la dépense à plus de 2 milliards [1].

« Deux milliards ! Le chiffre peut donner à réfléchir, d'autant plus que les programmes de l'État ne dépassent guère 200 millions. La différence est sensible, et qui doit-on croire?

« Tous deux sont dans le vrai ; mais ils ne se sont pas placés au même point de vue : l'ingénieur évaluait un aménagement complet, en y comprenant « les améliorations agricoles par irrigation, dessè-« chement, consolidation et conquète de terrains, plantation et amen-« dement » dont la dépense éminemment rémunératrice peut et doit

---

[1] Monestier-Savignat. *Étude sur les phénomènes, l'aménagement et la législation des eaux au point de vue des inondations.* Paris, 1858, Dalmont (Dunod, successeur) éditeur.

incomber à ceux qui en profiteront, tandis que l'homme d'État envisageait uniquement la dépense d'intérêt général, indispensable pour la sécurité et le développement de la fortune publique, dont on ne peut rechercher les bénéficiaires pour les y faire participer ; cette dépense incombe à l'État, qui la récupère d'ailleurs largement par l'accroissement des ressources contributives correspondant à l'enrichissement du pays, « les bienfaits à réaliser équivaudront à des « milliards. Retarder une telle opération sous prétexte de ménager « les intérêts du Trésor, ce n'est pas seulement une fausse éco- « nomie, ce serait une mauvaise gestion des intérêts financiers de « l'État ».

« Dans cette immense association de l'intérêt général et des intérêts particuliers, qu'englobe la question de l'aménagement des eaux et des montagnes, tout doit marcher de front. Les millions consacrés par l'État à des dépenses d'intérêt public ouvrent la voie à l'épargne et à l'initiative privées pour l'utilisation de capitaux d'une importance dix fois supérieure, dont l'emploi fructueux complète l'œuvre nationale. Depuis bientôt un demi-siècle le service forestier travaille courageusement à la restauration en montagne, et son effort est menacé d'impuissance parce qu'il reste isolé.

« **Première période** : *l'aménagement aux frais des propriétaires.* — Le vote de la loi du 28 juillet 1860 sur le reboisement, complétée depuis par celle du 8 juin 1864 sur le gazonnement, marqua le début d'une première période.

« Les périmètres de restauration étaient fixés par décret, les travaux ainsi prescrits étaient mis à la charge des propriétaires avec le concours de subventions, et en cas de non-exécution par eux l'État effectuait d'office ces travaux à leurs frais ; les propriétaires pouvaient d'ailleurs s'exonérer de toute répétition de ces frais en faisant abandon de la moitié du sol. L'État affectait à ces opérations 10 millions pour le reboisement, dont 5 à provenir de la vente de forêts domaniales et 5 pour le gazonnement.

« On se souvient encore du concert de protestations soulevé chez les montagnards par la loi de 1860 ; et cependant cette loi procédait du même esprit que celles qui ont pleinement abouti pour la mise en

valeur des Landes ([1]), de la Sologne et des Dombes, en réduisant comme elles les charges budgétaires par l'appel au concours des intéressés pour des opérations qui leur étaient profitables. C'était certainement un procédé très logique, car l'État ne saurait, en dehors d'un but fiscal particulier et forcément restreint, assumer à lui seul les frais d'une transformation d'ordre économique ; il ne peut raisonnablement prendre à sa charge que les dépenses d'intérêt général dont il serait impraticable de rechercher les bénéficiaires pour les y faire participer, et là où le jeu naturel des intérêts particuliers ou collectifs comporte l'intervention des capitaux, son rôle se borne à leur montrer la voie, à leur en faciliter l'entrée, et surtout à ne pas la leur interdire.

« L'État sortirait de ses attributions essentielles par une immixtion dans la lutte des intérêts particuliers, immixtion que son impuissance à établir un accord suffisamment rapide entre les degrés savamment hiérarchisés de ses services locaux, les bureaux de ses ministères et les rouages de l'appareil parlementaire risquerait fort de faire agir à contre-temps. Son initiative se heurterait d'ailleurs dans chaque échelon à une inflexible réglementation, conséquence inévitable de la scrupuleuse régularité de sa gestion.

« Mais, par suite de la distance et des difficultés de communication, les pays de montagne n'eurent pas, comme les Landes, la Sologne et les Dombes, la bonne fortune d'attirer les capitaux des particuliers ou des sociétés qui avaient puissamment participé à l'assainissement de ces régions ; le concours financier des communes, propriétaires de la majeure partie du sol, ne pouvait d'ailleurs être qu'illusoire dans la zone montagneuse, où bien des municipalités auraient à s'imposer pendant longtemps d'au moins 5 centimes extraordinaires pour gager un emprunt de 1 000 francs.

« Les capitaux ne répondirent pas à l'appel et il fallut chercher autre chose.

« **Seconde période** : *Restauration aux frais de l'État.* — La loi du 4 avril 1882 augmenta les charges de l'État, supprima celles imposées aux communes, et divisa les travaux en deux catégories.

([1]) Loi du 19 juin 1857.

« Prenant exclusivement à sa charge les « travaux de restauration « rendus nécessaires par la dégradation du sol et les dangers nés et « actuels » que des lois d'utilité publique classaient après enquête comme obligatoires, acquérant par expropriation ou de gré à gré les territoires compris dans les périmètres ainsi classés, l'État se ménageait la possibilité d'intervenir directement et énergiquement dans les situations critiques.

« Partout ailleurs, là où les mesures de préservation paraissaient suffisantes, l'allocation de subventions prévues aussi largement que possible, puisqu'elles pouvaient être allouées en plants, en travaux ou en argent, devait venir en aide pour les travaux facultatifs aux communes, aux associations pastorales, aux fruitières, aux établissements publics et aux particuliers. Les initiatives collectives semblaient alors pouvoir aboutir à de sérieux résultats, car en 1876, après les 100 millions de francs e, les six cents vies humaines engloutis par les désastreuses inondations de 1875, des compagnies étaient en projet pour amener les capitaux particuliers à la défense des montagnes.

« Tout ce que nous savons de ces compagnies nous le devons au premier rapport parlementaire [1] de M. Armand FALLIÈRES qui, trente ans avant de devenir président de la République française, relatait « la publication récente, par la voie de la presse, d'une étude « approfondie proposant un ensemble de travaux de défense dont « l'exécution devrait être confiée à quatre grandes compagnies qui « se partageraient l'aménagement hydrographique du pays » ; les quatre compagnies projetées n'ont jamais vu le jour, et les initiatives que l'on avait alors en vue pour l'exécution des travaux facultatifs se trouvèrent réduites à celles des communes. Les capitaux faisaient encore défaut.

« La loi de 1882 a donné un sérieux essor aux mesures de restauration ; les agents du service forestier devinrent ingénieurs et ils ont exécuté des travaux remarquables, auxquels nous sommes redevables de l'extinction d'un grand nombre de torrents dans les Alpes, les Cévennes et les Pyrénées ; dans une entreprise aussi nouvelle, sans précédent chez aucune nation, le service forestier poursuivit une

---

[1] *Journal officiel* du 21 juin 1876, page 4369.

tâche hérissée de difficultés de toutes sortes ; ses agents imaginèrent des solutions élégantes pour la fixation des terrains instables et, par un raffinement d'artiste, plus soucieux de conserver les beautés de la nature que de laisser aux générations futures le témoignage de leurs efforts, ils se sont attachés à réaliser des travaux rustiques, facilement noyés dans la verdure, qui ne laissent pas imprimée sur le paysage l'empreinte de la main de l'homme. Les périmètres de restauration comprenaient en 1904 (1) 345 000 hectares dont 186 854 n'étaient pas encore acquis par l'État ; il avait été dépensé 87 millions et il restait à dépenser 97 millions. L'État a donc accompli maintenant près de la moitié de la mission que lui attribuait la loi de 1882.

« Mais les mesures de préservation, pour lesquelles on avait escompté le concours des initiatives et des capitaux, ont été loin de répondre aux espérances. Les subventions pour travaux facultatifs n'avaient atteint en 1900 que 4 millions et demi s'appliquant à 78 000 hectares, aussi fallut-il classer en quatre ans 30 078 hectares (2) de plus dans les périmètres, et combien encore y devraient être compris !

« Dans les périmètres de restauration classés, la dévastation étale toute son horreur ; à chaque orage, des quartiers de roches et des tranches de terrain se détachent de la montagne pour se précipiter vers les vallées, entraînées par des trombes d'eau qui portent l'inondation dans la plaine.

« La partie de la zone montagneuse non classée dans les périmètres, à laquelle s'appliquent les mesures de préservation, est moins effrayante au premier aspect, mais infiniment plus inquiétante quand on y porte son attention. C'est là que le danger grandit toujours, que les bois fondent sous la dent du bétail, que les pelouses se transforment en rochers dénudés, que la surcharge du pâturage, la vaine pâture, la transhumance poursuivent leur course à la destruction et qu'il se forme sans cesse de nouveaux torrents ; là, presque partout,

---

(1) Rapport de M. Klotz sur le budget de 1905. *Journal officiel* de 1904. Documents parlementaires (Chambre), p. 1556.

(2) La superficie des périmètres s'est élevée de 315 062 hectares en 1900 à 345 140 hectares en 1904.

quelques francs dépensés à temps préviendraient une dégradation que des centaines seront impuissantes à réparer.

« Dans les périmètres, le mal est déjà produit ; dans le reste des montagnes il marche à grands pas. Si, dans un incendie, il est plus pressé d'arrêter la marche du feu que de rebâtir les immeubles détruits, de même dans la montagne il faut apporter plus de hâte encore à enrayer la dégradation qu'à réparer des ruines.

« On a cherché à donner une impulsion nouvelle aux travaux de préservation en organisant par décret du 30 décembre 1897 un service d'améliorations pastorales, dont les subventions n'entraînent pas forcément la soumission au régime forestier des bois créés avec leur concours, mais l'allocation dérisoire d'un crédit de 14 000 francs seconde bien peu le dévouement et la compétence exceptionnelle du personnel trop restreint attaché à ce service d'une importance capitale.

« **L'aménagement en plaines et coteaux.** — Si l'on regarde en dehors des régions montagneuses, la situation forestière du reste de la France est aussi des plus inquiétantes : les forêts exploitées trop hâtivement diminuent partout ; elles ont depuis longtemps cessé de suffire à la consommation nationale et, pour alimenter en bois d'œuvre les nations civilisées, on déboise le monde entier (1).

« La mise en valeur des terres incultes, dont le reboisement serait généralement le procédé le plus efficace (2), ne fait pas plus de progrès que la restauration des montagnes, quoique la loi des 28 juillet-4 août 1860 l'ait rendue obligatoire pour les communes, et la surface des terrains improductifs qui figuraient aux statistiques agricoles de 1862 pour 6 546 192 hectares, en comprend encore 6 226 139, dont 1 448 671 appartenant aux communes.

« De ce côté encore les capitaux se sont abstenus et la loi est restée à peu près sans effet, malgré la création d'un service des améliorations agricoles pour étudier et subventionner les travaux projetés par

---

(1) Mélard, *Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le Monde*, Imprimerie nationale 1900.

(2) E. Cardot, « La mise en valeur des terres communales incultes » (*Revue des Eaux et Forêts*, 1903).

des syndicats de propriétaires, alors que les lois spéciales pour la mise en valeur de plusieurs régions avaient donné les meilleurs résultats, grâce au concours des initiatives locales et des fonds particuliers ; les capitaux ont partout fait défaut pour l'application des lois générales sur le reboisement et la mise en valeur des terres communales.

« **Les initiatives privées.** — L'initiative privée n'est pourtant pas restée inactive ; elle s'est manifestée par des publications, des associations et des opérations pratiques.

« *Publications.* — Les agents forestiers et les ingénieurs, qui étaient restés longtemps presque seuls à signaler les méfaits du déboisement, ont vu arriver à la rescousse les géographes, les hommes d'État, les savants ; et leurs publications, qu'il serait trop long d'énumérer ici [1], ont pris depuis quelques années une grande activité, à laquelle ont participé tous les organes de la presse.

« Les problèmes relatifs à la régularisation du régime des eaux ont d'ailleurs été envisagés à un grand nombre de points de vue, depuis que des initiatives éclairées se sont attachées au développement de la navigation intérieure et à l'utilisation des forces hydrauliques.

« Les sociétés d'études de la Loire navigable et du Sud-Ouest navigable se sont trouvées dès le début en présence de difficultés d'alimentation pour les rivières ou les canaux, qui ont fait apparaître l'influence néfaste du déboisement des bassins supérieurs et conduit à la formule : « Si vous voulez de l'eau faites des bois. » Aussi leurs publications constituent-elles un magnifique recueil de mémoires qui ont largement contribué à éclairer l'opinion publique sur la nécessité du reboisement des montagnes.

« Les fervents de la houille blanche, qui transporte maintenant à grande distance le travail hydro-électrique, se préoccupent partout de régulariser les cours d'eau, soit immédiatement par de coûteux barrages, soit à longue échéance par des reboisements rémunérateurs.

---

[1] L.-A. Fabre, *Index bibliographique. Premier congrès du Sud-Ouest navigable,* Bordeaux 1902.

« *Associations.* — Le péril du déboisement appelait l'union de tous, et l'on s'est associé pour le combattre.

« La Société forestière française centrale des amis des arbres, la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, la Société des amis des arbres et du reboisement des Alpes-Maritimes, la Ligue du reboisement de l'Algérie, l'Association pour l'aménagement des montagnes s'occupent sans relâche de rendre l'arbre populaire en éclairant l'opinion publique. Par leurs publications, par leurs conférences, par l'organisation de fêtes de l'arbre, de scolaires forestières et de mutuelles forestières, elles travaillent à instruire le pays tout entier, et surtout l'enfance, de l'action bienfaisante de l'arbre.

« *Opérations pratiques.* — L'initiative privée ne s'est pas seulement attachée à montrer ce qu'il faudrait faire, elle est entrée en action : elle a semé, elle a planté.

« *Les fruitières.* — L'organisation dans les Pyrénées de fruitières pour généraliser la bonne utilisation du lait et faciliter ainsi la substitution de la vache au mouton, organisation due à M. le sénateur Calvet, alors garde général des eaux et forêts, paraît marquer la première intervention pratique de l'initiative privée dans la restauration des montagnes, et son historique figure dans diverses publications dont une émanant du ministère de l'agriculture [1].

« *Les locations de terrains communaux.* — Un propriétaire de la Corrèze, M. de Bélinay, après avoir reboisé les landes de sa propriété, a pris l'heureuse et intelligente initiative du reboisement des landes appartenant à sa commune. Ces landes communales, d'abord affermées pour une période de vingt-neuf ans avec prorogation de vingt-neuf autres années pour les parties qui seraient boisées, furent l'objet de contrats particuliers par lesquels M. de Bélinay se substitua aux habitants titulaires des landes amodiées et put ainsi reboiser 150 hectares environ de terrains communaux. Il avait eu soin de

(1) A. Calvet, « Observations sommaires sur le progrès rural, XIXe congrès scientifique de France, Pau, 1873 ; Note sur les associations pastorales dans les Pyrénées » (*Revue des eaux et forêts,* 1874) ; Buisson, *Les Fruitières de la Haute-Garonne.* Imprimerie nationale, 1900.

préparer l'opinion à ce genre d'opérations par une série d'articles sur le reboisement dans la Corrèze [1], qui forment un excellent traité des essences et des procédés applicables au reboisement de cette région

« *Les mutuelles scolaires forestières.* — M. Audiffred, sénateur de la Loire, qui a acquis une compétence toute particulière dans les questions de mutualité et de caisses de retraites, a attaché son nom à l'intéressante idée de faire intervenir la mutualité dans l'œuvre du reboisement, en organisant lui-même dans son département des mutuelles scolaires cantonales et forestières.

« La nouvelle conception à mettre en pratique consiste à obtenir des municipalités, de l'État, des départements ou des particuliers, soit par des dons gratuits, soit par achats ou encore par locations à long bail, des terrains de peu de valeur, incultes, à reboiser. Et les résultats obtenus par le travail des petits « reboisements » sont versés au fonds social de mutualité qui doit servir à constituer leurs retraites pour la vieillesse. Comme la plupart des plants sont délivrés gratuitement aux écoliers par l'administration forestière, que ceux-ci en élèvent eux-mêmes et que toutes les entreprises de reboisement sont faites aussi par eux, ou tout au moins avec l'aide gracieuse des membres honoraires de leurs mutuelles, c'est-à-dire que toute la main-d'œuvre est gratuite, on voit de suite l'intérêt qu'il y a pour ces sociétés, dont la durée est illimitée, à se charger d'une œuvre qui ne peut réussir qu'avec le temps. Si l'on considère en outre qu'une forêt bien soignée, plantée d'essences résineuses à croissance rapide, donne du rapport après vingt-cinq ans, on peut prévoir combien, dans l'espace de cinquante ans, les revenus de telles plantations seraient rémunérateurs. Donc, financièrement, le résultat ne peut être douteux.

« M. le sénateur Audiffred précisa cette évolution mutualiste dans une communication faite à la Société forestière des amis des arbres, le 12 novembre 1902 [2].

---

[1] De Bélinay, « Le reboisement dans la Corrèze » (*Moniteur du Syndicat agricole de la Corrèze*, livr. du 1er mars 1889 et suivantes).

[2] Th. Audiffred, *Les Arbres de la mutualité et leurs ancêtres*. Bordeaux, 1906. Librairie de la mutualité.

« Parmi ces initiatives antérieures à 1904, celles qui s'attachaient à la propagande avaient généralement réclamé le renforcement des lois forestières, et celles poursuivant des opérations pratiques n'avaient guère abordé, en dehors des plaines et coteaux, que des régions montagneuses où l'opinion publique présentait déjà des dispositions favorables au reboisement. Mais les modifications législatives aboutissent bien lentement, et la dégradation continuait ses effrayants ravages dans les Pyrénées comme dans les Alpes où des populations éternisaient leur suicide inconscient par des pratiques pastorales ruineuses datant des premiers âges de l'humanité.

« **L'Association centrale pour l'aménagement des montagnes.** — Il fallait, sans attendre une loi problématique, convertir les montagnards à une exploitation rationnelle de leurs domaines, et créer en leur faveur un mouvement national ; tel a été le but de l'Association centrale pour l'aménagement des montagnes.

« A cet effet, elle a employé la leçon de choses; fondée le 21 avril 1904, elle est devenue dès le mois suivant locataire de 2000 hectares dans la vallée d'Aure, de 400 hectares dans la vallée d'Ossau en 1905, et s'est fait concéder gratuitement en 1906, pour une période de dix-huit ans, des terrains dégradés en vue de leur restauration.

« L'Association dauphinoise pour l'aménagement des montagnes, créée d'après son exemple, a également affermé au printemps 1906 2000 hectares de propriétés communales dans les Alpes.

« Les pouvoirs publics, la presse et l'opinion publique ont répondu à son appel. Les deux congrès qu'elle a tenus, à Bordeaux en 1905, à Pau en 1906, sous les auspices des ministres de l'agriculture et des travaux publics, ont confirmé son action, et de nouveaux groupements se sont organisés pour la seconder.

« *Ses procédés.* — Il convient de faire connaître la marche suivie par l'association pour résoudre les immenses difficultés de l'œuvre entreprise.

« Ses procédés généraux sont, en dehors de la propagande, l'emploi de la subvention et de la location : la subvention, pour susciter et développer les initiatives locales; la location pour donner l'exemple dans les montagnes où la mentalité actuelle ne permet d'espérer

aucune initiative dans le présent; décomposant chaque difficulté majeure en une série de questions distinctes, elle fait porter l'effort sur celles qui se prêtent à des améliorations susceptibles de procurer aux montagnards un avantage immédiat et d'en préparer ultérieurement.

« Pour aboutir à des résultats pratiques, la première étude devait être circonscrite à une région, dans laquelle l'assiette de la propriété et le mode d'exploitation pastorale fournirait des éléments d'application. On s'est donc attaché tout d'abord aux Pyrénées ; la propriété communale y comprend la moitié des terrains en montagne, et les pâturages y sont ravagés en été par des moutons transhumants, qui vont hiverner en Espagne ou dans les plaines éloignées.

« Depuis soixante ans, ces montagnes reçoivent plus de bétail qu'elles n'en peuvent nourrir.

« Le sol se dégrade effroyablement, la population et le bétail diminuent : dans les Hautes-Pyrénées le nombre des habitants de la région montagneuse est réduit d'un quart, le gros bétail d'un vingtième, les moutons de plus de moitié (1).

« D'après ces données et en présence de cette situation lamentable qui met communes et particuliers dans l'impossibilité de tenter aucun effort, on se trouvait conduit à affermer les pâturages communaux, de façon à verser aux budgets municipaux, pour restaurer leur domaine, autant que les propriétaires et transhumants y versaient pour le dévaster, et à rendre disponible une partie du territoire pour des travaux de reboisement et d'amélioration.

« *Son organisation financière.* — Il fallait créer les ressources nécessaires à cette leçon de choses ; on s'est adressé à l'initiative collective, cet admirable instrument élastique et puissant, qui réunit la perpétuité et la flexibilité ; on a fondé une association désintéressée de souscripteurs à 10 francs par an.

« L'association devait être désintéressée, car il ne faut pas perdre de vue que l'aménagement des montagnes trouve devant lui, en dehors de ses difficultés techniques et financières, de l'insouciance

---

(1) « Étude sur l'aménagement des montagnes dans la chaîne des Pyrénées » (*Revue philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, mai, juin, juillet 1904).

des montagnards et des habitudes pastorales, toute une série de petits intérêts greffés sur le mode actuel d'exploitation. Les initiatives dévouées qu'il pourra faire naître sur place auront bien des difficultés à surmonter, et l'on doit faciliter leur concours dans la limite du possible en leur évitant tout au moins les difficultés financières et les atermoiements susceptibles d'énerver tous les dévouements. Le désintéressement et la rapidité de décision sont les éléments essentiels du succès.

« *Son programme.* — Affermer par des baux à long terme des terrains communaux dans les hautes vallées et les plateaux que les troupeaux de la plaine, affamés par une longue route, dévastent dès leur arrivée, améliorer les conditions de la vaine pâture pour les usager ; créer des chemins, des abris pour les bergers, des prairies dont les fourrages faciliteront la stabulation, reboiser les pentes abruptes, embroussailler les rochers, aménager les pâturages boisés où le bétail sera protégé et le sol consolidé ; favoriser la substitution des vaches aux brebis par l'organisation d'associations fruitières, faire cesser les divisions désastreuses de la propriété entre communes françaises et étrangères ; remettre enfin aux communes un domaine pastoral amélioré, avec des forêts en plein rapport dont le revenu sera plus que suffisant pour son entretien, afin de montrer aux populations par une action directe la solidarité des industries forestière et pastorale ; propager par des publications, des conférences et des congrès les moyens les plus efficaces pour régulariser le régime des eaux et pour résoudre le double problème identique comme solution, de conserver aux montagnes leur terre et leur population.

« Aider de ses subventions les entreprises particulières, collectives ou communales concourant au même but.

« Tel est le programme que l'Association pour l'aménagement des montagnes s'est tracé en conciliant tous les intérêts légitimes et auquel elle consacrera les cotisations de ses membres, les subventions des pouvoirs publics, les produits éventuels du sol, et aussi les dons ou legs de généreux bienfaiteurs.

« *Méthodes de l'Association pour l'aménagement des montagnes.* — En se proposant de conserver à la montagne sa terre et ses habi-

tants par un aménagement qui, conciliant partout l'intérêt particulier avec l'intérêt général, puisse être facilement compris et imité par les populations et s'exécuter avec leur concours, l'association a dû étudier des méthodes appropriées à son but, tant pour l'amélioration pastorale que pour le reboisement et la correction des couloirs d'avalanches.

« Voulant contribuer, par son intervention désintéressée, à l'amélioration de pratiques pastorales bien des fois séculaires, dont le caractère ruineux s'est encore exagéré depuis cinquante ans, l'Association pour l'aménagement des montagnes s'est trouvée conduite à en simplifier les données dans la mesure du possible ; la co-propriété d'un grand nombre de communes, la location de pâturages de printemps dont la restauration peut suivre celle des pâturages d'été sans pouvoir la précéder, le voisinage des villages où l'on est exposé aux empiétements sur le domaine communal, étaient des difficultés à éviter au début ; enfin, comme tout changement d'habitudes invétérées est des plus laborieux, elle a dû chercher une méthode d'amélioration progressive, mettant en évidence dans tous les cas l'avantage pécuniaire immédiat, pour les habitants, des pratiques rationnelles sur les pratiques ruineuses et imprévoyantes qui restent le seul vestige d'une situation depuis longtemps disparue ; toute l'organisation pastorale des Pyrénées suppose, en effet, qu'on se trouve encore, comme au temps des patriarches, en face d'une quantité restreinte de bétail dans un pâturage illimité, tandis que la situation est renversée ; aujourd'hui, le bétail est illimité sur un pâturage restreint.

« Nous avons, par suite, été conduits à porter le siège de nos premières opérations dans les hautes vallées voisines de la frontière, loin des villages, en dehors des syndicats et des territoires indivis avec des vallées espagnoles, et dans les régions où la transhumance a un grand développement, en cherchant de préférence à nous substituer aux propriétaires de troupeaux étrangers qui afferment des terrains communaux pour y mettre leur bétail en compascuité avec celui des usagers, et aussitôt qu'a été fixé le choix de notre terrain d'expérience nous avons dû étudier, d'après les conditions particulières qu'il présentait, les méthodes qu'il conviendrait de

suivre pour y appliquer le cantonnement et le gardiennage des troupeaux, l'amélioration des pâturages et pour y consolider le sol dans les parties où l'herbe ne suffit pas à maintenir la terre, de manière à faire accepter ces méthodes aux habitants, en leur montrant l'utilité des pratiques rationnelles par le bénéfice immédiat qu'ils en retirent.

« *Cantonnement des troupeaux.* — En supprimant la surcharge du pâturage, l'association peut atténuer dans une large mesure les inconvénients de la vaine pâture ; il devient possible, en effet, d'attribuer à chaque troupeau un parcours distinct d'une étendue suffisante pour son alimentation, sur lequel les bergers seront assurés de profiter seuls de leurs travaux, de leurs précautions et de leur prudence ; ils pourront ainsi, sans changement brusque de leurs habitudes et sans dommage pour leurs troupeaux, s'habituer progressivement à jouir du pâturage en bons pères de famille.

« *Pâturages de printemps.* — Les pâturages de printemps, situés à une altitude modérée où la neige disparaît de bonne heure, sont presque partout lamentablement dégradés par la sortie prématurée du bétail ; là où le pâturage est surchargé, les fourrages sont rares et chers, de façon que la ration d'hiver du bétail est juste suffisante pour l'empêcher de mourir de faim ; aussi ne peut-on s'étonner de voir les habitants conduire leurs troupeaux sur les pâturages de printemps les plus rapprochés des étables aussitôt que la fonte des neiges le permet, sans réfléchir à la dégradation inévitable que causera le piétinement du bétail sur un terrain encore détrempé, où l'herbe n'a pas eu le temps de pousser.

« Tout raisonnement ayant pour but d'amener les habitants à prolonger la stabulation quand leur provision de fourrage est épuisée serait absolument vain ; le seul remède consiste à faciliter un plus large approvisionnement de fourrages d'hiver par le fauchage de pelouses maintenues en dehors du parcours des bestiaux.

« La préservation des pâturages de printemps ne peut que bien difficilement précéder l'amélioration des pâturages d'été dans la même région, mais elle pourra facilement la suivre.

« *Amélioration des pâturages d'été.* — Les pâturages d'été, dont l'amélioration est indispensable pour la préservation ultérieure des pâturages de printemps, se divisent en trois catégories :

« 1° Parcelles pouvant être améliorées facilement et sans frais élevés ;

« 2° Parcelles plus ou moins rocheuses, dont la restauration serait difficile et coûteuse ;

« 3° Parcelles en pentes rapides, dénudées, qu'il serait impossible de restaurer sans dépenses excessives.

« Les terrains de la dernière catégorie ne peuvent être utilement restaurés que par le reboisement ou un embroussaillement préalable, et c'est sur les terrains de la première catégorie qu'il convient, comme l'a si bien montré M. Cardot, de porter tout d'abord le principal effort de restauration pastorale ; cet effort se trouvera considérablement facilité sur les territoires où la suppression de la transhumance permettra de mettre des étendues assez vastes à l'abri du bétail ; il sera possible alors d'y procéder à des épierrements, débroussaillements, irrigations, ainsi qu'au fauchage de l'herbe pour améliorer le régime de stabulation ; et, dans de pareilles conditions, on pourra trouver intérêt à exécuter des travaux d'amélioration sur des parcelles voisines appartenant à la seconde catégorie, en profitant de ce qu'elles se trouvent en même temps mises à l'abri du bétail et prévenant ainsi pour elles une nouvelle suppression de parcours.

« Il y aura quelquefois lieu, dans ce cas, de commencer aussi les travaux sur les parcelles de la troisième catégorie à restaurer par reboisement, afin de les rendre plus facilement défensables lorsque les bestiaux seraient admis de nouveau sur la portion restaurée du territoire.

« La possibilité de mettre à l'abri du bétail des surfaces assez considérables, limitées en partie par des obstacles naturels, permettra ainsi dans quelques cas d'employer en travaux utiles des sommes qu'il eût fallu dans d'autres circonstances immobiliser en clôtures dispendieuses.

« *Gardiennage du gros bétail.* — Dans diverses communes, une partie du gros bétail, comprenant surtout les espèces bovine et

chevaline, est laissée sans surveillance sur les pâturages d'été; les troupeaux nombreux sont seuls gardés, et les animaux envoyés au pacage par petits lots y restent en libre parcours; leurs propriétaires se contentent d'aller à des intervalles plus ou moins éloignés se rendre compte de leur état et les changer au besoin de pâturage; cette faculté de libre parcours est même une de celles que les habitants craignent le plus de voir disparaître, en raison de l'économie qu'elle leur procure.

« Cette économie de frais de gardiennage mérite d'être prise en sérieuse considération, mais elle est plus apparente que réelle; le bétail laissé sans surveillance est exposé à de nombreux accidents et la suppression de berger supprime en même temps toute espèce d'utilisation du lait en dehors de l'élevage; cette utilisation pourrait être des plus fructueuses, soit en nature, soit pour la confection de fromage ou de beurre; de plus, bien que le gros bétail soit moins dangereux pour les bois que les bêtes à laine, il ne laisse pas de brouter quelque peu dans les bois communaux et d'en réduire sérieusement le produit, diminuant ainsi dans une proportion considérable le revenu communal et aussi les distributions de bois d'affouage aux habitants. Alors que dans le département du Doubs les communes ont un revenu forestier de plus de 3 millions et que certains chefs de famille touchent des parts affouagères représentant plusieurs centaines de francs, ces produits sont presque insignifiants dans les Pyrénées.

« Il n'est pas difficile, avec le concours de l'association, de remédier à cet état de choses; la suppression de la transhumance et l'amélioration du pâturage qui en résulte permettent de relever le tarif de pacage pour les bestiaux non hivernés dans la commune; sur le produit des taxes, augmenté par ce relèvement de tarif et aussi par l'accroissement du nombre de têtes provenant du voisinage, la commune prélèverait d'abord une somme égale au produit antérieur des taxes de pacage, et le surplus, correspondant à l'amélioration résultant de la location et des travaux de l'association, serait partagé entre elle et la commune. Cette augmentation des ressources communales permettrait d'organiser la garde d'un troupeau en commun, dans les conditions prévues par l'article 4 de la loi du 9 juillet

1889, et la mesure serait avantageuse en même temps pour la commune et ses habitants. Il conviendrait seulement de protéger les municipalités contre le danger de sacrifier l'avenir au présent, en limitant dans les conditions du bail la quantité de bétail pouvant être admise au pâturage (1).

« *Substitution de la vache au mouton.* — Un des principaux éléments de la prospérité pastorale consistera dans la substitution de l'espèce bovine aux bêtes à laine, et il faudra, pour la réaliser, l'installation d'une industrie laitière et la construction de chalets en montagne. Ce sera la seconde partie de l'œuvre entreprise, partie indispensable pour assurer la permanence des résultats obtenus. La multiplication des moutons est toujours dangereuse parce qu'ils ruinent le pâturage avant de dépérir, tandis que la vache, qui choisit ses herbes, dépérirait plutôt que de ruiner le pâturage, ce qui établit une régulation automatique de sa multiplication.

« *Reboisement.* — Les travaux que poursuit l'association ont pour but d'habiller au plus vite le sol d'une végétation quelconque pour en assurer la conservation et pour diminuer le ruissellement des eaux ; il ne peut être question pour le moment de créer des forêts conformes aux règles de l'art avec des essences savamment assorties et des espacements minutieusement calculés ; l'auxiliaire sur lequel nous comptons surtout est un travailleur que ne rebutent ni la fatigue, ni le froid, ni les intempéries, qui ne se met jamais en grève : c'est la nature.

« La nature sèmera, et les populations des montagnes récolteront. Elle semait déjà, elle a toujours semé ; mais depuis bien longtemps

---

(1) « L'ordre dans lequel peuvent être entreprises ces opérations est le suivant :

« Amélioration des pâturages d'été, débutant par la suppression de leur surcharge, base indispensable du système.

« La revision des taxes de pacage augmentera les ressources des communes et nécessitera pour les habitants l'augmentation de leurs fourrages d'hiver ; le fauchage sur certains points des pâturages d'été mettra en évidence la nécessité du cantonnement et de l'organisation du troupeau commun, qui doivent être simultanées.

« L'amélioration des pâturages de printemps pourra se réaliser quand les ressources d'hivernage seront suffisamment développées. »

tout ce qui provenait des semis naturels était dévoré à peine sorti de terre.

« Le rôle de l'association se réduit dans ses grandes lignes à laisser agir la nature et empêcher de détruire ses créations.

« Il faut aussi l'aider en créant des centres de repeuplement sylvestre dans les régions dépourvues de bois que l'ensemencement spontané ne pourrait atteindre, en implantant des broussailles dans les fissures de rochers où la terre est insuffisante pour porter des arbres; là où l'érosion du sol avait fait de la montagne une toiture sur laquelle les eaux s'écoulent trop vite, l'association travaille à en faire une éponge.

« Elle s'efforce surtout de préserver les arbres de la destruction, d'empêcher de les brouter au fur et à mesure qu'ils poussent, et ce résultat ne peut être atteint qu'en limitant le bétail d'après les ressources du pâturage; il est impossible de préserver les bois quand l'herbe est insuffisante sur les pelouses, et la prospérité pastorale est la véritable sauvegarde des forêts.

« La méthode de reboisement inaugurée n'entraîne en somme que bien peu de dépenses ; 50 à 60 centimes de location par hectare et par an, à peu près autant pour la garde et quelques travaux, ne représentent à l'hectare que 1 franc par an, soit une vingtaine de francs pour la période des vingt premières années au bout desquelles l'opération couvrira ses frais ; appliqués aux 4 millions d'hectares improductifs qui restent dans les montagnes de France, elle ne conduirait pour la régularisation du régime des eaux qu'à une dépense de 80 millions, inférieure à une seule des saignées périodiques que l'on doit imposer aux budgets après chaque inondation.

« *Corrections des couloirs d'avalanches.* — L'association n'a nulle prétention d'aborder la correction des torrents, que l'État poursuit activement en France, et à laquelle il a déjà affecté une centaine de millions. La construction de grands barrages maçonnés et de tunnels ne saurait entrer dans son programme.

« Mais il existe sur tous les communaux alpestres un grand nombre de couloirs d'avalanches, véritable graine de torrents, auxquels il est souvent possible de remédier par des travaux d'impor-

tance minime. La mesure la plus essentielle est de faire perdre aux habitants l'habitude d'utiliser ces couloirs pour la descente des bois par glissement, car c'est à cette manœuvre simpliste qu'on doit attribuer l'origine de beaucoup d'eux. Une précaution utile sera aussi pour l'association de se rendre acquéreur, sur ses territoires et dans les communes voisines, des bois renversés ou entraînés par les avalanches, afin de prévenir dans les forêts communales les détériorations de tout genre couvertes par l'exploitation de ces bois.

« *Locations.* — L'Association pour l'aménagement des montagnes a commencé ses opérations en affermant, le 29 mai 1904, 2000 hectares de terrains communaux dans la partie supérieure de la vallée de la Neste d'Aure, affluent de la Garonne. Cette location est faite pour cinq ans et il convient d'en exposer les conditions.

« La nécessité d'entreprendre au plus vite l'amélioration pratique du régime de la vaine pâture, qui entraîne la dilapidation des richesses naturelles et devient sur les pâturages surchargés une véritable course à la destruction, ne permettait pas de s'exposer aux lenteurs administratives inséparables d'une location communale à long terme ; il fallait occuper immédiatement un territoire pour y préparer patiemment, et par étapes successives, la réforme des habitudes d'exploitation.

« Dans ce dessein, après une enquête approfondie et discrète, l'association s'est rendue adjudicataire pour cinq ans du pâturage dans les vallées de la Géla et de Saux, propriété indivise des deux communes de Guchan et Bazus-Aure (Hautes-Pyrénées).

« L'adjudication lui concédait, comme à l'Espagnol qui l'avait eue pendant les cinq années précédentes, le droit d'introduire trois mille moutons en compascuité avec huit cents moutons et le gros bétail (non limité) appartenant aux usagers des communes ou aux propriétaires des communes voisines payant la taxe de pacage fixée et perçue par les communes propriétaires.

« Le jour même de la location, une convention entre le président de l'association et les maires, par laquelle l'association renonçait au droit d'introduction de mille moutons en échange de l'autorisation de reboiser les pentes raides et d'établir les pépinières nécessaires à

ce reboisement, convention qui fut approuvée dans le courant de juillet par les conseils municipaux, lui concédait le droit de faire des travaux qui commencèrent à la fin de juillet; dans le courant d'août, l'association demanda l'autorisation de prendre gratuitement dans les bois communaux les plants disponibles et les arbres nécessaires aux réparations de ponts et de chemins, d'après les conditions spécifiées dans un ordre de service, et cette autorisation lui fut accordée en quelques jours.

« Une seconde location, effectuée au cours de l'année 1905, libère la montagne de Peyrelu (Basses-Pyrénées) de la dégradation qu'y causaient chaque automne six mille moutons transhumants dont les propriétaires espagnols affermaient le pâturage à partir du 1er septembre. Cette location, annuelle et renouvelée, donne à la commune d'Aste-Béon le même revenu que les années précédentes, et ses effets au point de vue de la restauration sont déjà très sensibles.

« La troisième location comporte un bail de dix-huit ans avec jouissance complète et loyer pour ordre de 1 franc par an [1]. Elle s'applique à une quarantaine d'hectares de terrains dégradés qui sont propriété de la commune de Vignec (Hautes-Pyrénées). L'acceptation de ces conditions marque le progrès moral de l'association et la confiance qu'elle inspire aux populations.

« Un des points saillants de cette location est la décision et la rapidité qui ont présidé à sa conclusion. L'association s'était déjà préoccupée de ce territoire, mais elle n'était pas fixée sur les questions de propriété et d'indivision. Un de ses représentants trouva l'été dernier une occasion de se renseigner à ce sujet, et, ayant appris que la propriété de la brèche dépendait des deux communes de Vignec et de Soulan, fit demander un rendez-vous pour la même semaine aux maires des deux communes. La commune de Vignec se fit seule représenter et l'on procéda de concert à la visite des lieux; l'examen des questions de propriété ayant montré qu'une partie du terrain appartenait exclusivement à Vignec, la location fut conclue séance tenante et un projet de bail rédigé sur place; quelques jours

---

[1] Voir à l'Annexe n° 1 le texte du bail.

après, le conseil municipal en approuvait les clauses et donnait plein pouvoir de signer le bail.

« Si l'on compare cette rapidité d'exécution avec les lenteurs administratives dont le représentant de l'association avait eu un exemple décisif quand, agissant autrefois pour un service public et ayant laborieusement résolu toutes les difficultés d'achat à la barre du tribunal, il avait vu, malgré les propositions conformes des services techniques et administratifs et le rapport favorable d'un délégué spécial du ministre envoyé sur place, l'acquisition échouer faute d'une signature ministérielle, on comprend facilement l'intérêt qui s'attache, malgré le préjugé contraire, à laisser agir l'initiative privée plutôt qu'à tout attendre de l'État. D'ailleurs, pour ne pas compromettre cette vivacité d'allure, dont l'utilité a été signalée plus haut, et qui lui permet de faire appel aux bonnes volontés sans les énerver, l'association préfère la création de groupements indépendants, comme l'Association dauphinoise pour l'aménagement des montagnes, à l'organisation des sections éloignées.

« *La propagande de l'association.* — Fondée en vue d'opérations pratiques et de leçons de choses, l'association n'a pas de bulletin périodique. Elle se contente de publier ses études [1] dans les journaux ou revues qui lui prêtent leur concours et d'instruire le public par des conférences ; à Paris, à Bordeaux, à Toulouse et sur divers points de la montagne, ses représentants ont tour à tour porté la bonne parole aux citadins et aux montagnards. Ces conférences ont été publiées et sont tenues à la disposition de tous ceux qui voudraient les répéter ou les imiter.

« Elle a compris, en outre, dans ses premières publications un cours de dictées, pour infuser aux écoliers, goutte à goutte et heure par heure, le culte de l'arbre, et une série de traités pratiques du reboisement appropriés à chaque région pour faciliter tous les genres d'essais.

« Si l'œuvre de longue haleine entreprise par l'association doit amener partout des résultats analogues pour la prospérité des mon-

---

[1] Voir, à l'annexe n° 2, la liste des publications de l'association.

tagnards, la sécurité des plaines et le développement de la richesse publique, les procédés à employer sont d'une infinie diversité suivant les conditions spéciales à chaque région, l'assiette de la propriété et les habitudes des populations. Elle a pensé ne pouvoir s'entourer de trop de lumières, et des congrès ont paru indispensables pour faire appel à toutes les compétences et grouper les éléments qui peuvent concourir à sauver la terre de la patrie.

« Les congrès réunis à Bordeaux en 1905, à Pau en 1906, ont montré combien sont nombreux les hommes d'intelligence et de cœur qui collaborent à rendre aux montagnes leur manteau aux végétations. Les remarquables communications auxquelles ils ont donné lieu sont réunies en volumes ornés de gravures et de cartes, et un congrès international s'ouvrira à Bordeaux, le 19 juillet 1907.

« *L'action législative.* — Tout en se contentant des lois forestières telles qu'elles sont, sans en poursuivre la modification, l'association ne pouvait rester étrangère à l'action législative.

« Partant en avant-garde pour la restauration effective des montagnes, elle devait frayer la route à la pléïade d'esprits élevés disposés à la suivre, et aux capitaux dont le concours est indispensable à cette immense opération. Dans notre siècle pressé, la lenteur du reboisement ne permet guère de compter sur les capitaux particuliers pour ce genre de placement à long terme, mais les propriétaires impérissables disposant d'abondantes réserves trouveront dans la transformation des terres incultes en forêts le moyen de décupler leurs capitaux en moins de cinquante ans. Les compagnies d'assurances, les mutualités, les caisses de retraites ont bien les milliards nécessaires, mais aucune d'elles ne possède une organisation en rapport avec la gestion de forêts. Il faut leur faciliter les placements forestiers en leur prêtant le concours du service des eaux et forêts, et l'association a présenté dans ce but une proposition de loi prévoyant la soumission volontaire au régime forestier.

« Comme un certain nombre de groupements susceptibles de concourir à la reforestation n'ont pas la capacité légale pour posséder des immeubles, une autre proposition de loi prévoit la faculté pour les associations d'acquérir des forêts ou des terrains à reboiser.

« Toutes les lois proposées par l'association ont pour caractéristique de n'imposer aucune obligation et d'augmenter seulement le stock des libertés.

« Elles ont été appuyées par les vœux d'un grand nombre de corps électifs et de sociétés savantes.

« *Résultats obtenus. L'amélioration en montagne.* — La restauration des montagnes est lente autant que leur dégradation est rapide, et les résultats que peut montrer l'association deux ans après son début sont nécessairement bien modestes.

« Dans les excursions faites à la suite de ses congrès, elle a fait voir les chemins, les pépinières, les plantations et les champs d'expérience créés sur ses territoires d'essai. Elle a repeuplé les eaux, reconstruit des abris de bergers, rétabli des ponts. Elle a enrayé sur ses territoires la dégradation qui continuait ses ravages dans les communes voisines pendant les étés torrides de 1904 et 1906.

« L'association a déjà pu améliorer les habitudes pastorales. La garde du gros bétail, qui n'existait pas sur son premier territoire, a été organisée en 1906 pour l'une des communes et le sera en 1907 pour la seconde.

« Enfin, les nombreuses demandes de concours adressées à l'association et la concession gratuite par bail à long terme d'un territoire communal montrent le progrès accompli dans l'esprit d'une population au milieu de laquelle toute tentative de ce genre semblait condamnée au plus complet échec.

« Là où l'invraisemblance de sa création l'exposait à ne rencontrer que des incrédules, sinon des adversaires, l'association a trouvé des concours dévoués et, pour soutenir son action, un maire a été jusqu'à sacrifier son écharpe, bientôt reconquise.

« *Le réveil forestier.* — En inaugurant les leçons de choses, l'Association pour l'aménagement des montagnes a donné à sa propagande une portée jusqu'alors inconnue. Secondée par le Touring-Club, le Club alpin, les organisations sportives et les sociétés savantes, elle a déterminé en France un énergique réveil forestier. Les fêtes de l'arbre se sont multipliées, l'enseignement sylvo-pastoral est ins-

titué, les propriétaires de forêts se sont syndiqués pour améliorer leur administration ou se protéger contre l'incendie, de nouveaux groupements se sont fondés pour la propagande ou l'action.

« Le Syndicat forestier de France a mis sur pied la Société financière rêvée depuis 1876, et la Fédération de l'arbre unit les efforts de tous pour sauver la terre de la patrie.

« Toutes les nations ont à lutter contre le déboisement et la dégradation des montagnes. Quelle que puisse être la diversité des procédés à mettre en œuvre suivant la législation, les mœurs et les conditions spéciales à chaque pays, le concours des pouvoirs publics et de l'initiative privée sera partout un puissant auxiliaire. En conséquence, nous proposons au congrès de s'associer au vœu émis à Pau le 14 août 1906 par le deuxième congrès de l'aménagement des montagnes :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture réuni à Vienne,
« considérant que la reconstitution du revêtement végétal du sol est
« aussi indispensable à la prospérité dans les montagnes qu'à la
« sécurité dans les plaines,

« Émet le vœu :

« Que tous les services publics collaborent énergiquement par
« leur exemple, leur enseignement et leur encouragement avec le
« ministère de l'agriculture et les associations forestières ou d'amé-
« nagement des montagnes à enrayer le déboisement et à restituer
« aux terrains en pente leur manteau de végétation. »

VII — Importance des opérations agraires de commassation (*remembrement*) pour l'amélioration et la meilleure exploitation des propriétés agricoles et forestières

Rapporteur : M. Riebel, inspecteur d'agriculture et conseiller des forêts à Salzburg.

Voici la conclusion de son rapport avec la résolution proposée sur le même sujet par M. Dekleva, de Laybach.

« Par suite de cet exposé, il ressort que l'autorisation légale de la

reconstitution, en un seul tenant, des forêts morcelées offrirait ainsi un grand nombre d'avantages, sans présenter, par contre, un seul inconvénient.

« C'est pourquoi nous proposons au VIII[e] Congrès international d'agriculture d'appuyer favorablement de tout le poids de son vote cette reconstitution par l'acceptation de la résolution suivante :

« Le VIII[e] Congrès international d'agriculture considère comme « nécessaire la reconstitution, en un seul tenant, des parcelles fores- « tières des petites propriétés en forêts et insiste afin que les lois « actuellement existantes pour la reconstitution en un seul tenant des « parcelles des champs soient étendues et applicables aux forêts mor- « celées.

« En conséquence, il demande la création de lois spéciales pour « la reconstitution en un seul tenant des forêts morcelées. »

Résolution Dekleva :

« Dans tous les États où n'existent pas encore d'organes préposés aux opérations agraires, on devra s'appliquer à en susciter l'institution. Là où ils existent, leur compétence doit être transformée et étendue de telle sorte qu'ils aient aussi la fonction d'exécuter et d'administrer les installations techniques agricoles. Les lois régissant les commassations agraires, ou reconstitution des parcelles de territoire en un seul tenant, doivent être appliquées aux portions territoriales forestières. »

VIII — Économie alpestre

Rapporteurs : MM. le D[r] Leithe, commissaire d'agriculture à Villach ; K. Posch, inspecteur agricole et forestier à Villach ; D[r] Schuppli, directeur à Grabnerhof.

On verra par les conclusions des divers rapports, conclusions adoptées dans un vote unanime par les membres de la section, que ce n'est pas en France seulement que les pâturages de montagnes se dégradent et qu'on réclame l'intervention d'une législation rigoureuse.

Résolution Leithe :

« 1° Dans tous les pays où il n'existe pas encore de lois convenables pour assurer la protection des pacages et cela, aussi bien en ce qui regarde les pacages privés que les pacages communs, il faudra procéder à l'établissement d'une législation propre à cet effet.

« Les traits principaux de la protection légale des pacages doivent comporter — abstraction faite des mesures de police forestière et des travaux spéciaux de mise en état des terrains ravagés par les avalanches et les torrents — la fixation de l'état de présence maximum du bétail, la revision périodique des règlements les plus nécessaires pour assurer la protection des pacages alpestres contre la destruction et le dépérissement, et exclure le régime de déprédation. Pour les pacages communs, on envisagera de plus la création de règlements propres à assurer l'exploitation profitable des pâturages (étables, abreuvoirs, garde, etc.). Enfin, pour tous les pacages, on procédera à la délimitation des terrains boisés et des pâturages proprement dits en tenant particulièrement compte des intérêts économiques alpestres bien compris. On déléguera des organes de contrôle compétents pour assurer la surveillance des pacages ;

« 2° On contraindra les pacages communs, sous réserve de la confirmation officielle, à établir des statuts prévenant dans la mesure du possible le morcellement de l'exploitation alpestre ;

« 3° L'État a le devoir d'appuyer et d'encourager par des secours financiers suffisants l'œuvre d'amélioration de l'économie alpestre (par des cours d'économie alpestre, des inspections, etc.). Mais il faudra surtout, comme fondement et condition préalable de toute action administrative et économique alpestre, établir, là où elle n'existe pas encore, une statistique alpestre tenant compte aussi bien des conditions économiques que des conditions politiques-économiques, et veiller à sa popularisation. »

Résolution Posch :

« La lamentable situation agricole des pâturages des Alpes et des

pays montagneux doit être améliorée par la sollicitude de l'État et de la province ; voici spécialement de quelle manière :

« 1° Par la subdivision en *pâturages de forêts, pâturages plantés, pâturages proprement dits ;*

« 2° Par l'observation rigoureuse de la police des forêts, spécialement en ce qui concerne celle des prairies plantées, d'après le plan d'exploitation pour la conservation de la pousse du bois ;

« 3° Par l'endiguement des torrents et des avalanches dans la région des Alpes ;

« 4° Par l'exécution, au nom de l'État, de l'amélioration des pâturages alpestres ;

« 5° Au moyen de l'acquisition par l'État du droit de surveillance des pâturages alpestres ;

« 6° Par le développement des voies de communication, par l'ouverture des vallées des montagnes, au moyen d'un plus grand développement du réseau des routes et des chemins de fer, et par une large subvention pour la construction de chemins dans les pays de montagnes. »

IX — L'endiguement des torrents, sujet de discussion aux congrès antérieurs. Nouvelles expériences acquises en matière d'endiguement des torrents

Rapporteurs : MM. le Dr Fankhauser, adjoint de l'inspecteur fédéral à Berne ; Bénardeau, administrateur des eaux et forêts à Paris ; Wang, professeur à l'École supérieure d'agriculture à Vienne.

Nous donnons *in extenso* le rapport très documenté de M. Bénardeau, qui possède en cette matière une compétence bien reconnue :

« Après les causes internes qui ont créé la masse générale des montagnes, des forces extérieures ont modifié cette masse et l'ont découpée suivant les accidents que l'on y remarque aujourd'hui.

« Les circonstances de la formation primitive ont esquissé les grands traits des inégalités de la surface terrestre. C'est ensuite l'action continue des agents atmosphériques qui en a dessiné presque tous les détails.

« L'atmosphère et les eaux, soulevées et agitées par la chaleur solaire, dégradent, par les mêmes procédés, l'écorce du globe qu'elles environnent de toutes parts. Aucune roche n'échappe à leur travail d'érosion. Comme l'eau courante, l'atmosphère en mouvement affouille, transporte des matériaux, les dépose ou les amoncelle sous forme de dunes qui se déplacent, tels les atterrissements des rivières; mais son action dynamique est toujours faible à côté de celle de l'eau qui est l'agent par excellence des érosions à la surface du globe. On le sait, l'eau que les fleuves conduisent à la mer provient des précipitations atmosphériques issues elles-mêmes d'eau pure évaporée par le soleil à la surface des océans et jetée sur les continents par de puissants courants aériens.

« Sous l'action solaire, l'atmosphère puise dans la mer l'eau de toutes les rivières et la transporte à leurs sources dans les montagnes.

« Les montagnes refroidissent les courants d'air humides et condensent la vapeur d'eau qu'ils renferment de manière que les régions élevées deviennent des réservoirs d'eau qu'on retrouve à tous les étages en descendant, soit comme force motrice, soit comme moyen d'irrigation.

« La plus grande quantité d'eau, sous toutes ses formes, s'accumule d'abord dans les montagnes et se précipite ensuite, à l'état liquide, dans la mer par des pentes plus ou moins rapides en suivant toujours le même chemin.

« Quand les montagnes sont dénudées, les eaux s'écoulent rapidement sur les pentes qu'elles dépouillent de leur terre végétale et, entraînant des matériaux de toute nature, elles forment des torrents qui rongent les versants et obstruent de leurs débris le lit des rivières.

« A défaut de glaciers ou de grands lacs régulateurs, les massifs montagneux ne deviennent des réservoirs d'eau naturels et bienfaisants, précieuses sources d'énergie, que grâce à la végétation permanente qui les recouvre d'un épais tissu protecteur et absorbant. Seules les montagnes couvertes de leur parure forestière et pastorale débitent de l'eau pure et règlent l'écoulement des eaux météoriques de manière à assurer la permanence des sources et l'alimentation régulière des cours d'eau.

« Un cours d'eau est une véritable machine dont les organes sont solidaires depuis son embouchure jusqu'à ses origines plus ou moins torrentielles ; il se divise en sections ayant chacune son histoire et dont quelques-unes peuvent avoir conquis l'état de stabilité quand d'autres en sont encore à la période de divagation ou même à celle de l'affouillement. On ne peut rien faire sur un point sans que l'influence s'en fasse sentir dans tout l'organisme.

« Du fonctionnement régulier de cet appareil hydraulique compliqué dépendent la fortune et la sécurité de l'homme. Voilà pourquoi la question des inondations est de celles que leur nature condamne à être constamment à l'ordre du jour.

« L'importance du sujet, loin de s'affaiblir, croît au contraire chaque jour en raison du développement continu des intérêts matériels que le débordement des rivières met en péril.

« Des sommes incalculables ont été dépensées pour donner une apparence de satisfaction aux intérêts en jeu ; mais, à en juger par les dégâts chaque fois plus considérables que causent les débordements de certains cours d'eau, il est permis de se demander si les efforts tentés jusqu'à présent ne révèlent pas plus de bonnes intentions que de sagacité dans la recherche des causes ou le choix des moyens.

« Je n'ai pas l'intention d'apporter au congrès une panacée universelle capable d'écarter pour toujours le danger des inondations ; mon but est simplement de poser, avec autant de netteté que possible, les termes d'une question aussi complexe et de montrer sa connexité avec celle des torrents. Après avoir rappelé les lois qui président aux débordements des cours d'eau, je rechercherai si l'industrie humaine peut modifier les conditions physiques sous l'empire desquelles les inondations se produisent, et dans quelle mesure il lui est possible d'atténuer le caractère désastreux que ce phénomène naturel présente trop souvent de nos jours.

« La technique en matière d'extinction de torrents s'en déduira tout naturellement.

« La vraie cause des inondations réside à la fois dans l'excès des précipitations atmosphériques, dans l'arrivée simultanée sur un même point des eaux provenant de ces précipitations et de l'exhaussement progressif du lit des cours d'eau, produit par le dépôt des maté-

riaux pris ou arrachés par les torrents aux flancs des montagnes. Ces circonstances peuvent agir séparément, le plus souvent elles se combinent.

« On ne peut guère caresser l'illusion d'exercer une action sérieuse sur le régime des pluies dans une région donnée ; la pluie, considérée comme un phénomène météorologique, obéit à des lois sur lesquelles nous n'avons aucune prise et qui dépendent surtout des données géologiques.

« Mais toute la vapeur d'eau qui se précipite n'arrive pas aux rivières. Une partie de la nappe pluviale n'a pas plutôt touché terre qu'elle est reprise par l'évaporation et restituée à l'atmosphère pour former de nouveaux orages ; une autre partie, après s'être infiltrée dans le sol, reparaît plus bas sous forme de sources quand elle ne s'est pas perdue dans les gouffres, abîmes ou réservoirs profonds d'où la sonde artésienne la fait jaillir ; le reste enfin s'écoule à la surface du terrain et, par mille rigoles, court vers les thalwegs pour alimenter ruisseaux, rivières et fleuves.

« Ces trois parties sont complémentaires ; leur somme est toujours égale à la pluie qui tombe. Si, par exemple, après que l'évaporation a prélevé sa part, l'infiltration est totale, le ruissellement sera nul, autrement dit, la nappe inondante sera nulle.

« C'est précisément ce qui se produit dans les terrains perméables, c'est-à-dire formés de roches spongieuses et absorbantes comme les sables, ou profondément craquelés comme le grès et la plupart des calcaires. L'eau, au lieu de ruisseler à la surface, s'imbibe lentement dans la profondeur du sol et se réunit en nappes souterraines qui surgissent au dehors, en certains points privilégiés. Il en résulte que les crues des cours d'eau à bassins perméables sont en retard sur celles des bassins imperméables ; leur durée est sensiblement plus longue. Ces crues étant alimentées par une eau qui a filtré dans les interstices du sous-sol pour arriver aux sources sont généralement rapides et peu redoutables.

« Ainsi le degré de perméabilité du sol exerce une très grande action sur le mode de production des crues. Suivant que les terrains de l'une ou l'autre espèce prédominent dans le bassin d'un cours d'eau, les crues de ce cours d'eau sont violentes ou insignifiantes.

« La Somme, qui depuis sa source jusqu'à son embouchure ne traverse que des terrains perméables, n'éprouve jamais de débordements sérieux. Les volumes d'eau débités par cette rivière, à l'étiage et en temps de crue, sont dans le rapport de 1 à 4.

« En Seine, où les terrains imperméables alternent avec les terrains perméables, ce rapport n'est plus que de 1 à 30.

« Pour la Loire, dont le bassin est en majeure partie imperméable, le rapport s'abaisse à 1 pour 300 aux environs de Tours.

« A l'influence de la perméabilité vient s'ajouter celle de la pente.

« La pente facilite le ruissellement et communique aux eaux une force qui les rend capables d'actions mécaniques. Sur des pentes trop fortes, l'eau de pluie ne peut pénétrer dans le sol, si perméable qu'il soit ; elle ruisselle avec une vitesse en rapport avec l'inclinaison, produit dans les terrains nus des ravinements qui facilitent la concentration du flot, entraîne jusqu'aux rivières des quantités considérables de matériaux, du grain de sable aux plus gros blocs. C'est ce qui a lieu à l'origine de presque tous les cours d'eau, avec une intensité variable suivant la nature géologique des montagnes qui leur donnent naissance.

« Les cours d'eau qui ne charrient point de matières solides sont d'une stabilité parfaite ; ceux qui charrient beaucoup, au contraire, ont un régime d'une extrême instabilité.

« L'action perturbatrice due au charriage des matériaux exhausse le fond du lit et soulève les flots du cours d'eau, qui se trouve dès lors soumis à des débordements fréquents.

« Dans certains cours d'eau de hautes montagnes, qui charrient au moment des grandes crues des masses énormes de matériaux et qui de plus sont extrêmement boueux, la perturbation est telle que les lois hydrauliques paraissent complètement renversées et produisent des effets diamétralement opposés à l'état normal. Par exemple, le lit, au lieu d'être concave, est convexe ; le courant, au lieu de suivre les dépressions du sol qui lui offrent les plus grandes pentes, tend à envahir les bancs de graviers. La surface elle-même est bombée ; elle est sillonnée par des courants qui se déplacent avec une grande mobilité, en variant de vitesse. Au rebours de l'état normal, la plus

grande vitesse du courant se produit le long des rives, ce qui est une cause de corrosion de celles-ci.

« Évidemment, ce sont là des effets de la perturbation due à l'apport des matériaux, puisqu'il serait impossible que de simples variations dans le débit fussent la cause d'une telle instabilité.

« Ainsi un cours d'eau sera d'autant plus instable, plus torrentiel, que sa constitution sera mieux appropriée pour rassembler sur le même point, et dans le moins de temps possible, la plus grande masse d'eau unie au plus gros volume de matériaux.

« Pentes rapides, nues et ravinées, terrains imperméables et affouillables, pluies soudaines et violentes, fonte subite de neiges abondantes ; telles sont en résumé les conditions physiques les plus favorables à la production des inondations.

« La réunion de ces conditions fait du torrent, émissaire primordial des eaux sauvages, l'auxiliaire principal des crues désastreuses. C'est ainsi que par l'intermédiaire des rivières torrentielles l'on arrive aux cours d'eau à la fois permanents et stables qui ne modifient plus sensiblement le profil de leur lit.

« Une rivière à éléments dissemblables ne peut arriver à la stabilité exclusive du charriage, que si cette situation a été conquise par chacun des tronçons homogènes qui la composent, comme aussi par tous les rameaux qui aboutissent au grand collecteur.

« Si l'on considère que le torrent, en raison des matériaux transportés, est l'affluent dont le régime anormal modifie le plus celui de l'artère principale et que, d'ailleurs, sa destinée est de se transformer avec les siècles en un outil moins actif et plus constant, l'idée vient, tout naturellement, pour échapper aux conséquences funestes de cette trop lente transformation, de pourvoir artificiellement le torrent d'un état d'équilibre capable de se maintenir aussi longtemps que le régime des précipitations atmosphériques ne changera pas d'une manière sensible à la surface du globe.

« Les ravages torrentiels ont leur principe dans la facilité avec laquelle, sur une pente dénudée, l'eau se concentre en veines puissantes et dans l'accroissement de masse que communique à l'eau courante les masses solides entraînées par son mouvement.

« Pour éteindre un torrent, il faut donc, d'une part, empêcher la

concentration de l'eau et, d'autre part, rendre la désagrégation du sol aussi difficile que possible.

« Le boisement et le gazonnement des pentes ruiniformes, aidés de travaux auxiliaires, permettent d'obtenir et de perpétuer ce double résultat.

« Ces deux modes de culture s'imposent surtout dans les bassins imperméables et affouillables à pentes rapides comme les moyens certains de remédier aux dangers du ruissellement et par suite à ceux des inondations.

« Le gazon est efficace s'il s'agit seulement de faire disparaître des traces d'érosion, mais le bois seul, avec ses fortes et profondes racines, peut affermir et protéger des terrains mal assis, déchirés profondément et ébranlés jusque dans leurs fondements. On laissera aux pelouses les plateaux et les pentes douces, mais la végétation forestière sera préférée chaque fois qu'il s'agira de combattre les ravages torrentiels.

« A la violence des eaux dans le bassin d'un torrent en activité, il faut opposer la force supérieure de la forêt. Tandis que, par leurs racines, les arbres fixent le sol en le serrant de mille fibres, leurs rameaux le protègent comme une tente contre le choc violent de la grêle et des ondées. Leurs troncs et en même temps le sous-bois opposent des obstacles insurmontables aux courants qui tendraient à affouiller les versants. Cette armature puissante divise les eaux courantes et les disperse sur toute la superficie des terrains, ce qui les empêche de se concentrer en masse dans les thalwegs, ainsi qu'il arriverait si elles couraient librement sur les surfaces lisses d'un sol dénudé. Elle atténue la pénétration des gelées, moitié moins fortes, comme on sait, en sol gazonné qu'en terrain nu ; retarde la fonte des neiges et absorbe une partie des eaux qui s'imbibent dans l'humus, ce qui diminue d'autant la somme des forces d'affouillement.

« Le terreau, la mousse, les herbes, les feuilles mortes forment ensemble une masse filtrante et spongieuse dont le pouvoir absorbant est merveilleux. Ainsi, tandis que l'humus absorbe près de deux fois son poids d'eau, la terre arable n'en retient que la moitié et le sol siliceux le quart seulement.

« La couche de terreau est longue à se saturer d'eau ; mais, dès

que la saturation est atteinte, l'eau s'écoule en minces filets et le débit, pareil à celui d'un siphon amorcé, se maintient et se prolonge même assez longtemps après que la pluie a cessé.

« Il suit de là qu'une forêt, lorsqu'elle s'établit sur une montagne, en modifie réellement la superficie qui, seule, est en contact avec les agents atmosphériques ; toutes les conditions se trouvent modifiées, comme elles le seraient si au terrain primitif l'on avait substitué un terrain complètement différent.

« La nature, en appelant les forêts sur les montagnes, plaçait le remède près du mal.

« Elle dotait les sommets d'une source d'énergie précieuse pour l'industrie.

« Telle serait encore la réalité sans l'imprudence et l'égoïsme de l'homme.

« Les esprits élevés se préoccupent dans le monde entier de la marche incessante du déboisement qui livre les montagnes sans défense au ravage des eaux et les dépouille de leur mince couche de terre végétale pour obstruer les rivières et les ports pendant que les inondations se multiplient et que le capital mondial de la « houille blanche » est menacé dans son existence.

« Aujourd'hui, les montagnes déboisées s'en vont par lambeaux dans les vallées qu'elles obstruent de leurs débris. Les inondations sont devenues dévastatrices à cause des déjections qu'elles vomissent sur les propriétés. Il y a dans les pays chauds des contrées que la sécheresse désole et dont la stérilité s'aggrave sans cesse depuis qu'on a livré sans règle aux moutons et aux chèvres les bois qui en défendaient les sommets.

« Partout l'on observe sur les flancs des vallées dégradées d'anciens cantons de forêts et de pâturages qui ont naguère fait partie d'un même versant continu et que séparent maintenant de profonds ravins béants. L'opulente fourrure, forestière et pastorale, jetée par la nature sur les épaules délicates et frileuses des sommets n'est plus aujourd'hui que le chétif manteau troué et sans cesse déchiré de la montagne en détresse.

« Deux forces opposées se trouvent en présence dans les montagnes : celle de la végétation, protectrice vivante de l'actuel relief

des continents, et celle des météores qui s'acharne à niveler la surface du globe. De la suprématie de l'une ou l'autre de ces forces rivales dépend la ruine ou la prospérité des pays montagneux.

« La déforestation que tout le monde déplore a rompu l'équilibre des forces naturelles et livré le sol dénudé des montagnes à l'action mécanique des pluies, de la grêle, des gelées et des ouragans.

« Le problème des inondations torrentielles est ainsi ramené à la discussion des meilleurs procédés à mettre en œuvre pour rendre leur verte parure aux versants ruinés des torrents en activité et perpétuer l'équilibre, ainsi reconquis, entre la résistance du sol et la puissance érosive, par un entretien judicieux permanent des pelouses et forêts en montagne.

« Le déboisement et le dégazonnement n'ayant pas produit les mêmes effets dans toutes les montagnes, il faut d'abord, sur chaque point, donner aux travaux forestiers une direction particulière en rapport avec le mal qu'il s'agit de combattre.

« Partout où, par suite de la résistance des roches, les eaux torrentielles décapent les versants sans pouvoir ni les délayer, ni les détruire et suivent un chenal inaffouillable, l'opération ne peut consister, en général, qu'à créer sur les flancs des montagnes de vastes étendues boisées, destinées à agir par leur masse sur le débit des eaux et à fournir des produits utiles à l'agriculture, en même temps que de puissantes sources d'énergie dont l'utilisation est une condition d'existence des sociétés modernes.

« Les terrains qui doivent de préférence être couverts de bois sont les versants des vallées orientées vers la partie de l'horizon d'où viennent habituellement les pluies.

« Dans chaque espèce, on aura soin de déterminer d'abord la part qui revient à l'affluent dans les crues du cours d'eau principal, car il n'est pas toujours avantageux de retarder la crue d'une rivière. Les eaux de pluie tombées à peu près simultanément sur toute la surface d'un grand bassin mettent, suivant les circonstances géographiques, des temps très différents pour s'écouler jusqu'à la mer. Un choix s'impose donc dans l'ordre et les moyens de correction des ramifications torrentielles, sous peine d'aggraver la situation qu'on veut améliorer

« Quoi qu'il en soit, chaque fois que la montagne est inaffouillable, l'on n'a à faire que du reboisement proprement dit pour agir sur le régime des cours d'eau qui en descendent.

« Mais il est rare que le problème de la reforestation se pose avec cette simplicité. La question se présente souvent sous un autre aspect. Il ne s'agit plus seulement d'une opération de sylviculture. Le forestier a devant lui des montagnes creusées de torrents d'un genre tout particulier.

« En raison de la nature géologique du sol et du climat, les cours d'eau sont boueux, charrient des masses énormes de matériaux ; ils couvrent le fond des vallées de leurs déjections, causent les plus grands dommages aux propriétés et exercent enfin la plus funeste influence sur le phénomène des inondations.

« Il est de toute évidence que, dans les pays où sévit un pareil fléau, le reboiseur doit faire de l'extinction de ces torrents le but suprême de ses efforts.

« Problème ardu qui a préoccupé de tout temps les hommes d'État et dont on n'a pas encore indiqué la solution pratique dans tous les cas.

« Le reboisement seul serait imposant. Comment songer à reboiser des terrains sans consistance, minés par les eaux, fluant et s'éboulant de toutes parts, sans prendre des précautions pour assurer la consolidation du sol et supprimer l'apport des matériaux.

« De là résulte tout un ensemble de travaux sans précédents, sur lesquels l'expérience a été appelée à se prononcer et que je vais essayer d'indiquer brièvement.

« Au sens familier du langage, tous les cours d'eau qui coulent dans les gorges des montagnes portent le nom de torrents ; mais ils n'ont ni même régime, ni mêmes caractères.

« Il en est comme ceux des Vosges, par exemple, dont le cours est normal. Leurs eaux limpides, encaissées dans un lit fixe, ne débordent presque jamais ; elles font beaucoup de bruit, mais peu de mal. Elles sont le plus bel ornement des montagnes et en même temps un puissant instrument de travail. Ces torrents ont conquis l'état de stabilité tout comme les montagnes d'où ils descendent.

« Il en est d'autres, au contraire, dans certaines régions des

Alpes, qui répandent la ruine autour d'eux. A chaque grande crue, les eaux boueuses, chargées de cailloux, font irruption hors de leur lit, coupent les routes, renversent les ponts, détruisent les habitations et ensevelissent les terres cultivées sous une épaisse couche de graviers. Ces différences profondes dans le régime des cours d'eau tiennent à l'action perturbatrice des matières charriées.

« Les faits l'attestent jusqu'à l'évidence, aussi bien en France qu'à l'étranger.

« Les torrents que nous voyons pourvus d'un régime stable ont passé, eux aussi, par une période d'extrême instabilité et de divagation qui a cessé avec le charriage.

« L'aspect de leur bassin de réception et la nature des dépôts créés par eux au fond de la vallée en donne la certitude. De sorte qu'il n'y a entre les uns et les autres qu'une différence d'âge ; les plus jeunes, encore en activité, déblaient la montagne et remblaient la plaine, tandis que les anciens, leur tâche terminée, débitent des eaux limpides sous la forêt qui est le gage de leur tranquillité. On dit de ces derniers qu'ils sont éteints.

« A ce point de vue, les clairs ruisseaux de montagnes ne sont que des torrents éteints. Tous les exemples s'observent dans les montagnes, depuis le torrent éteint jusqu'à celui en pleine activité. Chacun a sa physionomie propre, mais tous sont caractérisés, à partir des cimes, par un bassin de réception, un canal d'écoulement, parfois réduit à un point, et un lit de déjection qui obstrue la vallée ou la rivière qui l'arrose.

« Dans un torrent en pleine activité, c'est souvent au périmètre mouillé des rigoles, ravins et gorges qui sillonnent le bassin de réception que les eaux, réunies en veines puissantes, arrachent la plus grande quantité des matières charriées, soit par labour du lit, soit en sapant le pied fragile des talus qui, privés de base, s'éboulent en masse.

« Les versants dénudés et stables n'ajoutent guère à ce contingent que le produit du décapage. Leur reboisement immédiat, outre qu'il crée la matière première des futurs garnissages, a pour principal résultat de diminuer, dans une proportion notable, le volume des eaux qui se concentrent dans les thalwegs au moment des orages et,

par là, de réduire ou supprimer la puissance d'affouillement, c'est-à-dire le volume des matières entraînées.

« Voilà pourquoi, dès le début des travaux, il importe de couvrir les terrains solides du bassin d'une armature forestière.

« Il peut arriver qu'après cette opération primordiale, le torrent conserve assez de puissance pour affouiller son lit et ses berges. Voici, d'après M. de Lapparent, le minimum de la vitesse, exprimée en mètres par seconde, nécessaire pour que l'eau courante commence à affouiller son lit :

NATURE DU TERRAIN	VITESSE au fond — mètres	VITESSE moyenne — mètres
Terres détrempées	0,076	0,101
Argile	0,152	0,203
Sables	0,305	0,407
Graviers	0,609	0,812
Cailloux	0,614	0,819
Pierres cassées	1,220	1,630
Poudingues et schistes tendres	1,520	2,026
Roches stratifiées ordinaires	1,830	2,440
Roches dures	3,050	4,066

« Si, malgré la plantation des parties stables, ces vitesses venaient à être dépassées par les eaux torrentielles, il serait nécessaire de recourir à des ouvrages auxiliaires pour supprimer l'affouillement des thalwegs qui auraient survécu aux premiers boisements.

« C'est dans les parties les plus élevées que les travaux de restauration seront d'abord entrepris ; ils descendront de là vers les parties basses.

« La reforestation doit réduire les torrents, mais son action ne saurait être subite, elle ne peut modifier le débit des eaux instantanément, ni arrêter les érosions sans le secours de travaux accessoires. Si le danger est pressant, il sera nécessaire de construire dans les ravins des ouvrages de retenue et de consolidation qui, à eux seuls, pourront conjurer le mal jusqu'à ce que la cuirasse végétale soit reconstituée dans tout le bassin torrentiel. Certes, dans la préparation des projets de travaux de l'espèce, on ne perdra pas de vue que l'installation préalable de la forêt dans le bassin de récep-

tion a pour conséquence la réduction et la simplification des travaux de maçonnerie. Mais le reboisement ne peut s'opérer comme un changement à vue ; pour l'obtenir il faut un certain temps dont la durée varie avec l'âge, l'importance et les allures du torrent, la nature du terrain d'érosion, le climat et la violence des phénomènes atmosphériques. Par exemple, si le torrent présente de très graves dangers pour les cultures, les habitations, les routes, l'exhaussement rapide du lit d'une rivière qu'il encombre de ses déjections et dont il provoque les débordements désastreux, il faudra parer à ces dangers jusqu'à la création de la forêt par des travaux appropriés.

« Ainsi, soit qu'après boisement des parties stables ou rendues telles, du bassin, le torrent affouille encore son lit, soit qu'il faille d'urgence se garantir des dégâts torrentiels sans attendre l'effet décisif, mais à longue échéance, de la sylviculture, l'art d'éteindre les torrents comprend deux espèces de travaux, les uns destinés à créer la forêt, les autres appelés à combattre les effets du transport des matériaux pendant le temps nécessaire à la création du massif boisé, seul capable de procurer et de perpétuer l'extinction définitive.

« En haut bassin, dans la plupart des cas, semis et plantations ne peuvent être entrepris sans précautions ; le sol nu est désagrégé, puis raviné par la grêle et les pluies d'orage, soulevé par les gelées ; la couche superficielle est en perpétuel mouvement ; les thalwegs sont creusés par les eaux et les talus sapés à la base s'écroulent ; enfin, soit par imbibition à la suite de la fonte des neiges, soit par suite de la stratification particulière des roches sous-jacentes, soit par l'effet de la composition du sol, les pentes glissent et disparaissent dans le lit du torrent.

« Les travaux de sylviculture nécessitent donc souvent l'exécution de travaux préalables dits « de consolidation du sol ».

« Si l'on considère, d'ailleurs, que la transformation du canal mobile à sections variables dans lequel circule le liquide torrentiel en un chenal à profils rationnels invariables, peut exiger aussi des ouvrages spéciaux, l'on voit qu'en définitive, les travaux à exécuter contre les « torrents » se divisent en deux catégories : « travaux d'extinction », comprenant le boisement avec ou sans consolidation du sol, et « travaux de défense temporaire » contre le transport des ma-

tériaux et les divagations. Naturellement, la forme et l'importance relative des uns et des autres varient, dans chaque cas particulier, avec les effets, les dangers et les allures du torrent considéré ; souvent même ils se combinent.

« Les torrents à affouillements comportent en général des travaux de toute espèce ; les torrents à casses et les torrents glaciaires peuvent n'exiger, par contre, que des travaux de défense.

« Ainsi apparaît la nécessité pour chaque torrent d'une étude approfondie et d'un « plan d'extinction » ou de correction spécial, déduit des circonstances économiques, géologiques, minéralogiques et climatériques locales.

« Quand, par hasard, il est possible d'installer d'emblée la forêt sur « tout » le bassin de réception d'un torrent et d'en attendre le plein effet pendant un demi-siècle, on peut caresser l'idée, chère à certains esprits, de supprimer les travaux de maçonnerie ; mais il faut renoncer à cette illusion chaque fois que, pour une raison quelconque, il est impossible de reboiser intégralement la surface où les eaux s'amassent et affouillent le terrain, y compris le pied des berges, ou de faire patienter pendant cinquante ans les intérêts menacés.

« Ceux qui voudraient exclure les maçonneries oublient qu'un torrent en voie d'extinction remanie toujours ses déjections et emploie son énergie reconquise au creusement d'un lit définitif qu'il peut être nécessaire de mettre à l'abri des érosions par curages, seuils, radiers de glissement ou tout autre modeste ouvrage du même genre, que les circonstances pourraient suggérer.

« Dans la catégorie des « travaux d'extinction » se rangent les travaux sylvicoles avec ou sans consolidation du sol.

« Les terrains à boiser sont dès le début interdits aux troupeaux ; les arbustes qui ont échappé à la dent du bétail sont recépés, puis ultérieurement marcottés, en étoile autant que possible.

« Aussitôt que les sentiers de protection, d'accès et de circulation sont ouverts, les baraquements établis et les pépinières créées à diverses altitudes du bassin, les parties stables, mais celles-là seulement, sont semées ou plantées en essences appropriées.

« Les espèces à employer suivant le sol, le climat et l'altitude sont

assez connues des forestiers pour que je les passe sous silence ; au surplus, ce point spécial a été traité avec compétence par M. l'administrateur Bert dans sa communication au Congrès international d'agriculture qui s'est tenu à Rome au printemps 1903.

« D'après M. Bert, l'on emploie le mélèze (*Larix Europæus*) jusqu'au delà de 2 500 mètres d'altitude et le pin cembro (*Pinus Cembra*) jusqu'à 2 600 mètres d'altitude dans les Alpes françaises. Demontzey, dans son *Traité pratique de reboisement*, estime même qu'on pourrait y introduire l'arolle jusqu'à 3 000 mètres ; en réalité, les boisements tentés jusqu'ici entre 2 400 et 3 000 mètres ont souvent amené des mécomptes. Les insuccès semblent tenir moins à la fréquence des avalanches, à la rigueur du climat, à la pauvreté du sol, à la brièveté de la végétation et à l'abondance des neiges aux grandes altitudes qu'à l'imperfection des procédés et à l'insuffisance des chantiers mis en œuvre.

« Au-dessus de 2 000 mètres les semis ne donnent pas toujours satisfaction. Les plantations doivent être préférées en général.

« Les pins cembros ou à crochets, et le mélèze, il est vrai, poussent avec une extrême lenteur dans la région alpine, quand le bourgeon terminal des pins ne sèche pas sitôt qu'il émerge de l'épaisse couche de neige dont la montagne est couverte en hiver. Alors la tête de l'arolle et des pins à crochets, exposée, dans un air sec, à l'intense réverbération des rayons solaires sur la neige, périt victime d'un véritable coup de soleil. Des plantations de hautes tiges, en motte, auraient chance d'échapper à ce danger.

« Certains feuillus, l'aulne vert (*Alnus viridis*), et plusieurs saules seraient aussi d'utiles auxiliaires pour la création de la futaie résineuse aux grandes altitudes ; ils aideraient les pins à traverser cette crise qui tient en échec les reboiseurs alpins. Il y a là un vaste champ d'études et de recherches que je signale aux praticiens.

« La question présente un si haut intérêt pour l'extinction des torrents dont les bassins atteignent souvent 3 000 mètres d'altitude qu'un rapport serait utilement fait au prochain congrès sur le meilleur moyen pratique de « rétablir la végétation forestière aux alti-« tudes supérieures à celles des forêts existantes ».

« En fait, nos plantations ne s'arrêtent guère qu'aux terrains où

les neiges séjournent plus d'une année. Au-dessous de cette région alpine encore piquée de maigres touffes d'herbes commencent les excavations et les ravinements dans des terrains facilement affouillables, au premier rang desquels figurent les marnes noires argilo-schisteuses répandues en si grande abondance, surtout à la base des montagnes.

« Ces terrains, qu'ils soient bathoniens, oxfordiens, calloviens ou du lias, passent par tous les degrés de consistance. Il en est qui sont simplement à l'état de terre durcie, sans aucune trace de schiste ; ils sont d'un noir très foncé. Dès qu'il pleut, ils se ramollissent au point que le pied s'y enfonce profondément. Mais il suffit de quelques jours de dessiccation pour les rendre tellement durs que le pic a peine à les entamer. En durcissant ils conservent complètement toutes les empreintes qu'ils ont reçues pendant l'état de ramollissement. Ces marnes ne sont pas toutes aussi pâteuses ; elles passent par tous les degrés du schiste jusqu'à l'ardoisier, en offrant les plus grandes variations dans leur dureté.

« Une deuxième catégorie, qui joue un rôle considérable dans les torrents, est celle des terrains de transport : agglomérations puissantes de débris de roches de toute nature et de cailloux roulés, fixés dans un ciment argileux. La proportion entre le ciment argileux et les cailloux de toute grosseur varie à l'infini dans ces formations éminemment affouillables.

« Comment soustraire ces surfaces dénudées à l'action des fluides extérieurs ?

« Les enherbements directs ne donnent pas toujours satisfaction et ne peuvent être employés avec plein succès que sur les versants où le décapement est faible. Ils sont souvent inefficaces sur les versants ruinés des boues détritiques et des terres noires. C'est alors qu'on a songé aux garnissages.

« On sait que l'atmosphère et les eaux tendent à niveler le sol suivant les mêmes lois.

« L'analogie est frappante entre l'action éolienne et celle de l'eau courante. Il est dès lors rationnel que les procédés mis en œuvre dans la lutte contre les torrents s'inspirent des travaux de fixation des dunes.

« De sérieux essais dans ce sens, pratiqués dans les combes et ravins, ont déjà donné en France des résultats encourageants, mais nul reboiseur n'a employé en grand la méthode des semis sous couverture qui a permis de fixer les sables mobiles en bordure de la mer.

« Dès 1885, j'enseignais à l'Institut agronomique que, pour colmater les origines des ravins, tout comme pour réparer les brèches faites à la dune littorale, il suffisait parfois de les remplir de ramiers.

« Demontzey, dans son dernier volume intitulé : *L'Extinction des torrents en France par le reboisement,* consacre un paragraphe spécial aux garnissages, mais il n'envisage pas plus que M. Bert dans sa communication au Congrès de Rome, la possibilité d'utiliser les branchages en dehors des combes ou des ravins naissants.

« Bien que la masse des matériaux charriés par les eaux réunies dans les ravins se déplace en entier et soit susceptible d'engloutir par des amoncellements successifs tous les obstacles, la désagrégation superficielle des croupes et versants dénudés s'opère généralement molécule par molécule, entraînée à mesure que chacune, débarrassée de celles qui la recouvraient, arrive à la surface pour être emportée à son tour. Dès lors, si l'on parvient à arrêter les molécules de la surface, il n'y a rien à craindre pour celles qui sont dessous et le sol de la montagne est immobilisé. C'est sur ce fait que repose le système des garnissages dont le principe se trouve en germe dans les travaux de Brémontier.

« On obtient une immobilité temporaire en couvrant le sol de branchages disposés de telle sorte que les orages les plus violents respectent cette couverture au moins dans son ensemble.

« A la faveur de ce premier repos, qui durera autant que la couverture employée, les graines germeront, les plants s'enracineront et un tapis vivant succèdera à la garniture qu'il eût fallu renouveler à mesure qu'elle se fût consommée.

« La matière première des garnissages est fournie par les pineraies voisines, et, subsidiairement, par l'ajonc, le genêt, etc. Les bois blancs ne donnent pas toujours une protection suffisante au sol.

« Dans un lit à garnir, les arbres sont couchés, le pied vers l'aval,

et entassés de manière à conserver au ravin un profil en travers concave. Le garnissage est maintenu par des traverses disposées de distance en distance et fixées à des piquets. La partie inférieure de l'amas de branchages s'appuie souvent à un petit barrage ou sur une forte traverse.

« Les chantiers doivent se développer de préférence, de bas en haut et de proche en proche, si l'on veut que l'opération réussisse bien.

« Sous réserve de l'adaptation nécessaire, je conseille d'étendre en principe à tous les versants ruinés, et spécialement aux terres noires, le système de boisement sous couvert ligneux qui est de pratique courante dans la fixation des dunes.

« Cette couverture forestière, fixée aux versants par de simples piquets ou des pierres jetées sur elle de mètre en mètre, outre qu'elle préserve le sol du choc de la grêle et des pluies, des effets de la gelée et de l'érosion, retient les graines apportées par le vent ou les animaux à ce point, qu'à la longue, l'enherbement des parties recouvertes se produit spontanément. Souvent le reboiseur aide la nature en répandant des semences fourragères sur la couverture ligneuse qu'on ne tarde pas d'ailleurs à piquer de nombreuses boutures et de plants racinés d'essences appropriées. Ainsi l'armature ligneuse inerte se transforme en un tapis forestier vivant.

« L'argousier (*Hippophœ rhamnoides*), élevé en pépinière, rend à cet égard des services de premier ordre dans les terres noires les plus rebelles à la végétation ; sa tendance naturelle à drageonner et à se marcotter vers l'amont en fait un auxiliaire précieux du reboiseur.

« Les garnissages sont limités aux parties excoriées, de sorte que de loin les surfaces traitées ressemblent à une mosaïque faite de pelouse et de ramiers.

« Parfois même, quand la matière première manque au voisinage des travaux, l'on se contente de garnir le sol dégradé par bandes horizontales dont la largeur et l'espacement varient selon les circonstances et le besoin.

« A l'origine des combes, il arrive aussi qu'on remplace les ramiers de couverture par des plaques ou des mottes de gazon appli-

quées sur le sol et appuyées à de petites murettes horizontales convenablement espacées ou disposées en quinconce selon les espèces; les intervalles entre ces petits ouvrages mixtes, à faible saillie, sont fixés par des plantations feuillues appropriées : aulnes, corroyères, argousiers, etc.

« Ces boisements par « couverture ou garnissage » des versants excoriés et des origines ravinées sont plus expéditifs et plus efficaces que le système des cordons ou des clayonnages; ils sont aussi moins onéreux quand la proximité des forêts permet de se procurer économiquement les bois nécessaires à la confection des couvertures, génératrices de terre fine et d'engrais pour les jeunes plantations.

« Ils offrent l'avantage de ne pas ameublir la superficie par l'ouverture des sillons ou des trous que nécessitent les cordons ou les clayonnages. Au lieu d'affaiblir la résistance des terres à l'entraînement, les garnissages la fortifient d'emblée d'un épais manteau.

« La similitude entre les procédés mis en œuvre pour fixer les dunes et les terrains en montagne n'est point complète. Au semis des sables mobiles on doit, en général, substituer les plantations dans la lutte contre les torrents; j'ose presque dire qu'il ne faut semer que là où des circonstances exceptionnelles, de lieu ou d'essence, feraient obstacle à la plantation.

« Pour obtenir des repeuplements complets, les plantations sont à la fois plus expéditives, plus sûres et parfois même aussi économiques que les semis.

« La plantation est plus rapide pour créer des massifs complets parce qu'on profite d'une avance d'accroissement de plusieurs années.

« L'incertitude dans laquelle on se trouve à l'égard de regarnis qu'il faut presque toujours effectuer dans le semis, se prolonge au moins pendant quatre ou cinq ans, tandis que les vides d'une plantation peuvent être comblés l'année suivante.

« Les plantations sont plus sûres, car elles se défendent mieux que les semis contre le décapage et le déchaussement.

« La réussite d'un semis dépend d'abord de la qualité des semences employées. Les forestiers ne sont pas toujours en mesure de récolter eux-mêmes les graines dont ils ont besoin; force est de s'adresser au

commerce. Il se peut que cette semence ait été recueillie avant maturité, qu'elle ait été brûlée lors de l'extraction, qu'elle soit altérée par des procédés vicieux de conservation, qu'elle ait été trop échauffée lors du désailement ou que, trop vieille, elle ait perdu sa faculté germinative.

« Donc, à cause de la mauvaise qualité de la semence, les semis peuvent ne pas réussir du tout ou, pour le moins, donner naissance à des peuplements peu homogènes et très incomplets. En prévision de ces éventualités, il est d'usage de répandre les graines en quantité plus grande que la surface à ensemencer ne l'aurait normalement comporté. D'où il résulte que si, par hasard, la marchandise a été de bonne qualité, l'on voit surgir de ces peuplements drus, fourrés, où chaque plant doit engager une lutte longue et opiniâtre avec ses voisins. L'accroissement général se trouve longtemps gêné, et, en fin de compte, la mort emporte tou, ou partie du peuplement, à moins que des nettoiements pénibles et dispendieux fassent disparaître les jeunes plants en excès. Même en supposant que la semence employée soit d'excellente qualité ; que la préparation du sol, le répandage uniforme et l'enterrement convenable des graines aient été faits selon les règles ; en supposant un semis parfaitement exécuté, l'on observera cependant avec anxiété la marche des nuages, parce qu'une ondée abondante, une sécheresse prolongée, quelques jours d'un soleil trop vif pendant la germination, une gelée tardive peuvent anéantir toutes les espérances.

« Admettons même le concours de toutes les chances heureuses : le temps le plus propice a favorisé la germination, les graines ont échappé aux oiseaux, aux souris, à tous les rongeurs ; bref, le semis a parfaitement levé ; en dépit de ces circonstances favorables, le reboiseur aurait tort de le croire à l'abri de tout danger. A l'arrivée de la bonne saison, le développement des mauvaises herbes est, en certains endroits, tellement abondant qu'on a peine à retrouver les jeunes plants perdus dans ce fouillis.

« Il n'est pas impossible de fauciller ces herbes, mais il est à craindre qu'on ne coupe en même temps bon nombre de plants, sans parler de la difficulté ou de l'impossibilité, si les surfaces ensemencées sont considérables, de se procurer les ouvriers nécessaires à

cette opération ; les mauvaises herbes resteront donc le plus souvent. Que la neige vienne ensuite à les recouvrir, elles formeront avec celle-ci une demeure bien chaude pour des milliers de souris qui, en même temps, trouveront un repas appétissant servi pour toute la durée de l'hiver. C'est ainsi, qu'au retour du printemps, les plus belles espérances se trouvent détruites.

« Dans les terres moins sujettes à s'enherber, c'est le déchaussement qui atteint le semis et en compromet la réussite. Inutile d'insister davantage pour mettre en lumière les chances multiples d'insuccès de ce mode cultural. Il n'est même pas établi que les semis soient économiquement supérieurs à la plantation dans tous les cas. Sans doute, pour les essences dont les graines se vendent à bon compte, les frais de premier établissement d'un semis sont inférieurs à ceux que, dans les mêmes conditions, la plantation aurait occasionnés ; mais les étendues à regarnir sont beaucoup plus considérables dans les semis que dans les plantations, et tous les praticiens savent que les regarnissages coûtent le double ou le triple de la mise en culture première. Il est donc possible que le coût de l'ensemencement primitif, augmenté de celui des réfections, arrive à dépasser la dépense qu'on aurait faite en reboisant d'emblée par plantations.

« Ainsi les plantations offrent de sérieux avantages sur les semis, lorsqu'il s'agit de bassins torrentiels.

« Depuis longtemps il est reconnu par les forestiers qu'on ne doit plus se contenter d'élever n'importe comment les plants dont on a besoin ; mais qu'il faut les produire pourvus de qualités spéciales en vue d'un but déterminé. C'est là une vérité culturale incontestée. Il faut que par l'élevage des plants on puisse donner aux racines la conformation jugée nécessaire pour assurer la réussite du reboisement. Puisque c'est par les racines que s'opère, en grande partie, la nutrition, il conviendrait de s'appliquer, plus qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour, à donner à ces organes essentiels la meilleure conformation possible, en vue même des fonctions qu'ils ont à remplir. Avant d'établir une pépinière, l'on doit étudier la nature du terrain auquel sont destinés les jeunes plants, afin que ceux-ci soient pourvus de racines appropriées aux exigences du sol à reboiser.

« A toutes les difficultés qu'on rencontre dans l'éducation des

plants, il faut ajouter celles qui surgissent lors de la plantation définitive.

« La mise en terre des plants, pour n'être qu'une opération purement manuelle, n'est pas exempte de certaines difficultés qu'il est difficile d'éviter dans la pratique. Si sévère que soit la surveillance, l'on n'est jamais certain que chaque brin a été planté dans les conditions essentielles à sa reprise et à sa bonne végétation. Il arrive souvent qu'en plantant on plie les racines d'une façon monstrueuse et qu'elles se trouvent toutes rangées d'un seul côté. On conçoit que cette torsion violente imposée aux racines compromette l'accroissement extérieur de l'arbre. Les racines étant les canaux qui amènent la majeure partie de la nourriture nécessaire à la plante, il faut admettre que si l'on obstrue ces canaux au point de contrarier l'afflux des substances alimentaires, on rend la nutrition plus difficile et, par suite, on nuit à la bonne venue des plants. On doit éviter également de manier les racines.

« Le meilleur moyen d'atteindre un résultat satisfaisant est d'employer constamment les mêmes ouvriers à la mise en place des plants et de les surveiller sans cesse tant qu'un doute plane sur leur manière de procéder. L'art de distribuer et d'occuper tous les bras dont on dispose, de manière à imprimer aux travaux une marche si bien réglée qu'aucun ouvrier ne soit arrêté dans son travail en attendant qu'un autre ait achevé le sien, autrement dit, l'organisation des chantiers est chose difficile. C'est seulement quelque temps après l'installation d'une équipe qu'on arrive à équilibrer la marche des opérations.

« Il ne faut pas le dissimuler, les dépenses sont considérables au début ; les frais de culture diminuent à mesure que les ouvriers se familiarisent davantage avec leurs occupations respectives et que le chef de chantier a mieux réussi à combiner tous les efforts.

« Le reboiseur doit s'ingénier à trouver des procédés artificiels d'élevage et de mise en terre des plants susceptibles d'écarter presque tous les aléas sans perdre de vue que chez les arbres forestiers l'activité de la végétation se concentre presque entièrement sur la racine pendant les premières années de leur existence.

« Le système à inventer doit être simple, pratique et peu coûteux.

Loin de contrarier la nature, il devra l'aider et avoir pour résultat de favoriser le développement du chevelu des plants.

« Dans cet ordre d'idées, le Congrès pourrait émettre le vœu que soit recherché le meilleur moyen d'adapter les plants aux terrains à reboiser, en forçant leurs racines à produire un chevelu abondant et à prendre une direction telle que dans leur croissance ultérieure elles rencontrent la plus grande quantité possible d'éléments nutritifs eu égard à la nature du terrain où s'opérera la mise en place définitive.

« Le but poursuivi en matière d'extinction de torrents étant de supprimer tout aliment au charriage, les plantations ne s'étendront pas nécessairement à tous les terrains du bassin de réception, mais seulement à ceux qui fournissent des matériaux au torrent en activité. Un plan d'extinction rationnel doit laisser à la nature le soin de reverdir les autres. Tel éboulis dont le pied est entouré de bois ou repose sur une pelouse n'a nul besoin d'être planté si sa surface ne livre aucun gravier aux eaux courantes.

« Il en est de même de certains talus et des croupes nues qui n'abandonnent aux pluies que le produit d'un décapage superficiel insignifiant.

« Le boisement des berges et des ravins, préalablement consolidés, s'il y a lieu, s'opère de proche en proche, du fond vers le sommet, à l'aide de couchages et de marcottages judicieusement exécutés. Les rives du torrent corrigé et la base des talus sont plantées en feuillus appropriés suivant des lignes parallèles au lit définitif, de manière à former de suite une haie vive et continue, derrière laquelle s'accumulent les débris provenant du décapage des berges. Au fur et à mesure de leur formation, ces éboulis sont fixés par des marcottes grimpantes, artificielles ou spontanées, dont la haie vive fournit les éléments sans cesse renouvelés. On parviendra ainsi, vite et économiquement, à fixer, sous des pentes stables, toutes les lèvres d'un torrent.

« A vouloir parachever son œuvre, en plantant tout sans discernement, le reboiseur s'exposerait à des dépenses superflues et à des pertes de temps inutiles. Il devra, par contre, s'efforcer de rendre la stabilité à toutes les berges en glissement.

« Si les mouvements du terrain ont pour origine le creusement des ravins où le torrent puise ses matériaux, la suppression de l'affouillement permet souvent à ce terrain de reprendre sa pente naturelle, puis sa parure forestière.

« Parfois les glissements successifs forment sur les versants des plis gigantesques séparés par des crevasses où l'eau pénètre ; le terrain s'imbibe profondément, perd sa cohésion et flue dans les ravins sous forme de boues ou de laves. Dans ce cas, les drainages interviennent utilement. Pour être efficaces, ils doivent être peu profonds et très ramifiés ; les drains sont établis en vue de donner aux eaux un écoulement immédiat et rapide vers des collecteurs creusés suivant les lignes de plus grande pente. Le terrain, jadis mouvant, se trouve ainsi à l'abri de la saturation et peut recevoir la végétation, surtout si lit et berges ont été préalablement fixés par des ouvrages de consolidation dont il me reste à entretenir le Congrès.

« L'idée de demander aux barrages, non pas la retenue des matières en marche, mais la consolidation du lit et des berges d'où elles proviennent, est rationnelle.

« En tarissant la source des déjections par protection des points qui les produisent, on détruit le mal dans sa racine. Semblable entreprise, isolée, réduite aux seules ressources de l'ingénieur, sans le complément du boisement, serait chimérique ; mais combinée avec l'action de la végétation, elle devient le perfectionnement obligé de tout projet d'extinction.

« Le système des barrages, efficace quand il s'agit d'immobiliser des matériaux en marche ou de donner au lit du torrent une assiette invariable, est incapable de prévenir la formation des laves et des avalanches, de tarir les sources auxquelles le torrent puise les débris qu'il charrie. Cet heureux résultat est l'apanage de la forêt.

« Si les barrages employés seuls sont impuissants devant les torrents, ils jouent un rôle important dans leur correction, à titre de travaux préparatoires et complémentaires des reboisements. Les enrochements, curages et façonnages de lits, en protégeant le pied des talus contre les divagations capricieuses des eaux, permettent aux berges de prendre une forme définitive. Les barrages offrent, en

outre, l'avantage de supprimer l'affouillement longitudinal et, au besoin, d'élargir la section.

« Grâce aux drains et aux rigoles pavées, il est possible de ralentir ou même d'arrêter les glissements, les éboulements et tous les mouvements de terrain, capables d'entraver la reprise de la végétation. Il serait puéril, en effet, de vouloir reverdir d'emblée des berges instables et croulantes.

« Le reboisement immédiat de toutes les parties stables du bassin de réception diminue parfois le débit dans une proportion telle que le torrent se transforme lui-même en un ruisseau bienfaisant ; alors un simple curage de lit suffit pour assurer la stabilité et par suite le boisement des berges.

« Mais souvent, la violence du torrent, après qu'on a boisé son bassin de réception, est encore suffisante pour saper le pied fragile des talus et entretenir dans les berges du bassin des éboulements permanents.

« Dans ce cas, pour éteindre le torrent, l'obliger à couler clair, il est nécessaire de substituer un lit fixe et déterminé aux canaux à sections mobiles et étroites dans lesquels circule le lit torrentiel. Ce résultat s'obtient le plus souvent au moyen de barrages. Ces ouvrages, véritables profils transversaux invariables, provoquent, à l'amont, des atterrissements dont le but est, tout à la fois, d'exhausser et élargir le lit ; à l'aval, des chutes répétées appelées à diminuer la violence des eaux. En échelonnant convenablement ces barrages, on parvient à imposer au torrent un lit rationnel, définitif, puisque la couronne de chacun d'eux dessine le profil en travers et fixe un point du profil en long du canal régulier qu'il s'agit d'établir.

« Si la section du lit est jugée suffisante pour le débit des plus grandes crues, de simples seuils, à ailes très élevées et sans saillie, épousant la forme du ravin, tels des gabarits en pierres, seront établis, uniquement pour immobiliser les profils en long et en travers du lit considéré. En rapprochant suffisamment ces ouvrages, on arrivera à maintenir les eaux à distance convenable du pied des berges.

« Quand, au contraire, la section torrentielle est trop petite, il devient nécessaire, pour supprimer l'affouillement et rendre aux

talus la stabilité, de relever le profil en long, non plus par des seuils sans élévation, mais au moyen de barrages à chute suffisante pour jalonner au torrent un chenal éloigné des berges. Dans ce cas, les ouvrages de consolidation, en raison de leur hauteur, fonctionnent, accessoirement et temporairement, comme barrages de retenue des matériaux en marche ; ils se rattachent ainsi aux « travaux de défense temporaire ».

« L'emploi des barrages de retenue contre les torrents n'est pas d'origine récente ; il a été expérimenté depuis longtemps, mais à des points de vue très différents qu'il importe de préciser, si l'on veut juger les avantages et les inconvénients de ce moyen d'action.

« Dans certaines circonstances, il peut importer d'arrêter le charriage dès le début des travaux, soit pour la protection des voies de communication importantes, soit en vue de sauver d'une ruine ou d'une destruction imminente, les cultures et les habitations voisines du torrent. Cette obligation s'impose généralement quand on se trouve en présence d'un torrent alimenté par un glacier ou surmonté de rochers qui se désagrègent et se décomposent sous l'influence des agents atmosphériques.

« Autrefois personne ne songeait à tarir les sources du mal ; on ne se proposait pas de supprimer les matières charriées, mais simplement d'en régler l'écoulement jusqu'à la rivière ou de les retenir en masse dans les gorges. Tous les projets avaient pour but l'atténuation des dégâts torrentiels ; aucun ne songeait à les supprimer.

« Sans nier la supériorité des procédés d'extinction, chacun entrevoit le parti qu'on peut tirer d'ouvrages en maçonnerie et reconnaît dans les barrages un expédient capable d'atténuer provisoirement le danger. L'invasion des vallées par les graviers étant manifestement la cause principale des inondations, l'idée de retenir quelque part ces matériaux et de les emmagasiner devait naturellement se présenter à l'esprit. La retenue sur le cône offrant des dangers pour les riverains, on songea d'abord à les retenir dans les parties hautes et resserrées de la gorge. Là, il n'y a pas à craindre que l'atterrissement nuise aux rives : au contraire, il ne peut que les consolider ; mais comme on ne dispose que d'un étroit espace, l'on est obligé de gagner en hauteur ce qui manque en largeur en échelonnant les bar-

rages de retenue les uns au-dessus des autres à mesure qu'ils se remplissent.

« Dans un torrent charriant peu, « suivant la loi du triage », et où par suite chaque barrage de retenue fonctionne pendant un certain nombre d'années, le système peut être pratiqué utilement ; mais s'il s'agit d'un de ces torrents qui « transportent en masse » les matériaux, il n'y faut pas songer.

« Ne pouvant installer des barrages de retenue, ni sur le cône de déjection à cause des riverains, ni dans la grande gorge où l'espace manque, d'autres ont songé au sommet du cône, à la partie supérieure du dépôt qui remonte à l'intérieur des berges. Sans crainte de léser aucun intérêt, l'on dispose alors de la largeur qu'exige le système. Au lieu de barrages courts et élevés, ce système a, en effet, pour principe, des barrages aussi bas que possible, mais d'une grande longueur et dont la crête, sans cuvette, est d'une horizontalité parfaite.

« On voit de suite que la retenue par ce procédé, au lieu d'être produite par la diminution de pente, l'est par un élargissement considérable de la section, et l'on sait que c'est une condition plus efficace du ralentissement de la vitesse, et, par suite, d'un dépôt très énergique. Ces sortes de retenue sont plus puissantes que les précédentes. Dans la pensée de leur auteur, elles devraient aussi régulariser l'écoulement des matières.

« Pendant les débâcles, en effet, le torrent dépose sur l'atterrissement des matériaux de toutes dimensions ; puis, la crue passée, il remanie ses déjections et entraîne seulement les pierres de faible calibre, ce qui tend, en définitive, à relever la pente du lit au-dessus du barrage.

« Pour assurer l'écoulement temporaire des matériaux, on a même songé au barrage insubmersible avec pertuis à sa base, dans une gorge étroite. Si, à faible distance en amont de ce barrage spécial et en face de l'aqueduc, sont établis des massifs inébranlables, triangulaires, destinés à briser le courant, l'on a l'appareil connu sous le nom de labyrinthe de retenue. Ces obstacles maçonnés retardent l'écoulement des matières sans l'empêcher, d'où une sorte de régularisation partielle dans la marche des matériaux.

« En vue d'arrêter les matières arrachées à la montagne, d'autres ont préconisé les places de dépôts judicieusement disposées sur le cône de déjection. Immédiatement sous le dernier barrage de consolidation est construit un perré destiné à diriger les eaux vers une place de grandeur proportionnée à l'importance et à la durée probable du charriage, et entourée de digues solides; parfois même des murs, de même hauteur qu'elles, sont élevés à l'intérieur des digues, pour combattre la tendance conique des dépôts et les obliger à se répandre uniformément à l'intérieur de la place.

« Un canal dont l'origine est munie d'une vanne d'évacuation, protégée par des grilles, prend les eaux débarrassées de matières à la sortie de la place de dépôt et les conduit à la rivière.

« Dès qu'une place est comblée, on l'abandonne pour une autre.

« Les places de dépôt peuvent occuper ainsi successivement la surface entière du cône de déjection et y conserver les matériaux que n'ont pu encore arrêter les travaux en cours dans le haut bassin.

« Au lieu de retenir les matériaux sur place, l'idée est venue d'en assurer l'écoulement aussi loin que possible vers la mer, par construction de digues convenablement disposées.

« Pour que l'endiguement d'un cours d'eau pût produire la propulsion complète des matériaux de transport, il faudrait donner à la section d'écoulement une largeur décroissante à cause de la diminution des pentes et par suite une hauteur irréalisable de rives factices.

« Digues et épis transversaux noyés, normaux aux rives ou inclinés vers l'aval, ne peuvent être efficaces que sur certaines sections dont il s'agit d'améliorer le passage et au risque de créer des marécages.

« L'endiguement ne saurait donc arrêter la régularisation par remblai de la pente d'un cours d'eau; il ne fait que la ralentir sur des points déterminés en répartissant l'exhaussement sur une plus grande longueur; toutefois il empêche au moins temporairement les divagations et la submersion des terres voisines.

« Un cours d'eau, malgré les hautes digues qui le contiennent, peut déborder par l'effet de deux causes distinctes qui sont l'affouillement et l'exhaussement.

« Dans le premier cas, les digues sont minées à leur base et emportées; il se forme une brèche par où les eaux s'échappent.

« Dans le second cas, le torrent ne touche pas à ses digues, mais il comble leur intérieur par un dépôt abondant de cailloux; les berges sont alors submergées parce qu'elles ne sont plus assez élevées pour contenir les eaux. On peut toujours s'opposer à l'affouillement des digues. La question de se garantir par des moyens sûrs est résolue au point de vue de l'art. Il n'en est pas de même en ce qui concerne l'exhaussement; ici la science de l'ingénieur est en défaut. Si l'on essaie de se défendre, on ne recueille ordinairement que des mécomptes; c'est pour cette raison que dans les pays comme les Alpes françaises où la cause des ravages torrentiels réside dans le dépôt des matières charriées, le mal a pu s'étendre librement, au point de changer certains cantons en un véritable désert.

« Il est bien évident qu'au lieu d'évacuer ou de retenir les matériaux en marche, il serait préférable d'empêcher leur départ.

« Le système le plus parfait pour supprimer l'affouillement du lit et des berges consisterait dans le pavage de ces foyers d'intense corrosion; un solide revêtement, coupé de seuils, supprimerait tous les affouillements. Malheureusement ce procédé artificiel et coûteux est impraticable dans les grands torrents qui charrient d'énormes blocs auxquels rien ne saurait résister. Souvent même les matériaux nécessaires à son emploi font défaut au bassin considéré.

« Ces revêtements, judicieusement appliqués à certaines sections, peuvent faciliter et accélérer l'écoulement des matières issues des versants supérieurs; toutefois on devra faire en sorte que la vitesse des eaux dans le chenal ne devienne pas menaçante pour la solidité des maçonneries.

« Dans les sections torrentielles où il est jugé impraticable, le radier de glissement serait utilement remplacé par une série de seuils sans saillie, d'une forme particulière, placés dans le lit du torrent de façon à ne pas entraver le transport tout en supprimant les corrosions du lit et des berges. Ces profils transversaux invariables ne seraient pas destinés à former des atterrissements, mais à produire la stabilité des ravins. Ils devraient être placés de façon que le pied de l'un et le fond de cuvette de l'ouvrage inférieur fussent sur le même plan horizontal, de telle sorte que le torrent, débarrassé de son fardeau de matières, puisse remanier ses pentes et passer de l'inclinaison actuelle

du lit au profil d'équilibre définitif sans emporter les ouvrages protégés par de simples enrochements.

« Ce système consisterait donc à obtenir le profil d'équilibre, à faible pente, par creusement et non par atterrissement ou colmatage du lit; au moins pour les sections où le profil de compensation est établi, il semble préférable au relèvement énergique du lit, parfois sur plusieurs dizaines de mètres, à l'aide de barrages et de radiers onéreux, successivement ensevelis par de nouveaux atterrissements. On économiserait ainsi une partie du temps et de l'argent nécessaires au comblement, par colmatage, des ravins barrés.

« D'autres ont proposé, comme remède, l'établissement de barrages-réservoirs. Le point de savoir s'il est possible de diminuer notablement le niveau et par suite les ravages des crues en créant, dans les parties hautes des vallées, des réserves assez nombreuses, a été longuement discuté, mais la solution du problème est encore à trouver.

« D'une part, en effet, le relief du terrain ne se prête pas partout à l'établissement de retenues assez vastes pour conjurer le danger; la masse d'eau à retenir défie souvent les moyens dont nous disposons.

« D'autre part, les systèmes préconisés supposent presque tous un certain ordre dans les époques des crues des affluents des cours d'eau à pacifier, c'est-à-dire dans des phénomènes atmosphériques qui obéissent, en réalité, à des lois sur lesquelles nous n'avons aucune prise.

« D'ailleurs, ce résultat ne saurait être obtenu qu'en substituant à la submersion de la vallée principale celle des vallées latérales qui peut être tout aussi désastreuse. Sans compter qu'il faudrait toujours décanter ces réserves gigantesques.

« Ces considérations démontrent qu'il serait prématuré de voir, aujourd'hui, dans les retenues, un moyen général et efficace d'atténuer les inondations.

« Au barrage-réservoir il est préférable de substituer la forêt-réservoir qui joue le rôle de « volant » dans cette puissante machine hydraulique qu'est un fleuve.

« De l'avis de tous ceux qui ont eu à protéger les vallées contre les

dégâts torrentiels, les travaux purement défensifs sont dans bien des cas insuffisants. Force est de s'en contenter pour combattre les avalanches, les torrents glaciaires et les torrents à « casses ».

« Il en est autrement pour les torrents à affouillements. Tous ne charrient pas avec la même énergie. Les uns puisent leurs matériaux dans tout le bassin ; les autres seulement aux lits et berges ; certains en voie d'extinction s'alimentent uniquement sur le cône de déjections qu'ils creusent énergiquement.

« Les fervents de la pierre ont observé que, théoriquement, on supprimerait le charriage d'un de ces torrents en couvrant son bassin d'un perré prolongé, sur le cône, par un chenal qui aboutirait à la rivière.

« L'idée a trouvé une sorte d'application partielle dans les Pyrénées où une combe, à berges vives, formées de blocs instables de toutes dimensions, a été fixée par revêtement mixte de pierres et de gazon. Elle ne saurait être généralisée. S'il est chimérique de couvrir le bassin d'un manteau de pierres, on peut du moins songer au pavage du lit pour un torrent qui arracherait tous ses matériaux aux thalwegs. Mais il arrive alors que l'eau courante use rapidement les pierres du radier de glissement, quand elle ne réussit pas à les disloquer. Pour y obvier, l'on a conseillé des radiers mixtes où les blocs sont emprisonnés dans de solides grilles en bois ronds assemblés à angle droit par des fiches en fer qui les traversent aux points de croisement. Les gros blocs, retenus de la sorte dans des compartiments solidaires, ne peuvent plus être entraînés isolément par les eaux ; l'ensemble résiste mieux aux dangers de l'affouillement et aux poussées.

« Parfois, afin de supprimer d'emblée les affouillements, on dérive le cours entier du torrent pour le détourner des points faibles et le fixer dans un lit rocheux, en tunnel ou à ciel ouvert.

« A cet égard, on ne peut prescrire aucune règle. Ce n'est que par un examen attentif qu'on peut découvrir certains points, en quelque sorte stratégiques, où par une habile dérivation on obtient les plus grands effets par de petits moyens. La section, la pente ainsi que les raccordements du nouveau lit doivent être choisis de façon à éviter les dépôts intempestifs de matériaux et la dégradation du lit artificiel.

« Cette solution, élégante mais coûteuse, n'est que très rarement applicable.

« Si l'on considère que certains torrents naissent et se développent en pleine forêt, on conçoit que les « barrageurs » aient pu méconnaître la puissance de la végétation forestière et croire à la possibilité d'une cure étrangère à la sylviculture.

« En supposant que le bois ne soit pas ici la matière tout indiquée à employer pour les travaux de correction, les maçonneries n'interviennent que comme défense temporaire, sous forme de barrage pour briser la vitesse de l'eau et supprimer l'affouillement dans les ravins pendant que la végétation prend possession des lits et berges vives ; ou bien, sous forme de radier de glissement, pour assurer l'écoulement en rivière des matériaux charriés en faible quantité par le torrent ; on a soin alors d'enlever, après chaque crue, les blocs qui s'arrêtent dans le canal. Ces curages semblent devoir être pratiqués, dans les torrents qui charrient peu, en vue de suppléer aux travaux d'extinction. On conçoit, en effet, qu'il peut suffire d'entretenir le chenal libre après chaque crue pour rendre inoffensive la crue suivante. Mais cette opération simpliste serait impossible dans les grands torrents qui vomissent d'énormes quantités de matériaux au moment des orages. C'est dans le bassin de réception qu'il faut agir pour faire cesser la perturbation due aux brusques variations dans le débit et la densité du liquide torrentiel.

« Les maçonneries neuves, en supprimant le charriage, peuvent rendre la fluidité aux eaux courantes et donner l'illusion de la sécurité ; elles sont incapables de soustraire la montagne aux affouillements et de régulariser le débit en augmentant la durée de l'écoulement.

« Seule, la forêt-réservoir, maîtresse du bassin de réception, peut y pourvoir.

« La puissance destructive des torrents défie tous les travaux de maçonnerie ; la végétation seule peut la vaincre en s'aidant parfois des barrages qu'elle protège à son tour contre la violence des eaux.

« Les ouvrages d'art, si robustes qu'ils soient, perdent chaque année de leur solidité ; ils ne se maintiennent qu'au prix de soins dispendieux toujours renouvelés, tandis que chaque printemps

apporte aux travaux vivants des forestiers une pousse, une vigueur nouvelle.

« C'est ainsi que la végétation a sa manière de conserver les fixités indispensables en pays de montagnes. Elle maintient l'équilibre, non pas comme la nature morte, par la conservation inerte, mais, au contraire, dans une mobilité continuelle par le jeu souple et régulier de forces compensatrices que l'homme doit respecter sous peine de déchéance. »

« Comme conclusion de ce rapport, j'ai l'honneur de soumettre au « congrès les projets de résolutions suivants :

« 1° Il est établi que l'hydraulique moderne est incapable de réduire « les torrents. Elle n'oppose qu'une défense précaire, sinon dange- « reuse, aux dégâts torrentiels ;

« 2° Il est démontré que la forêt peut seule éteindre les torrents à « affouillements et créer partout, en montagne, de puissantes sources « d'énergie industrielle ou de fécondité agricole ;

« 3° Il est reconnu que l'impossibilité absolue de boiser les terrains « instables oblige les forestiers à des travaux préalables de consolida- « tion du sol ;

« 4° Il est admis que certains travaux de défense temporaire s'im- « posent si les intérêts menacés exigent protection immédiate et ne « peuvent attendre l'action définitive, mais à long terme, de la forêt, « sans être anéantis par les ravages torrentiels ;

« 5° Un rapport serait utilement fait, au prochain congrès, sur le « meilleur procédé pratique pour rétablir la végétation forestière aux « altitudes supérieures à celles des forêts existantes ;

« 6° Il semble y avoir lieu de rechercher le moyen le plus efficace « d'adapter les plants aux terrains à reboiser, en forçant leurs racines « à produire un chevelu abondant et à prendre une direction telle « que, dans leur croissance ultérieure, elles rencontrent la plus grande « quantité possible d'éléments nutritifs eu égard à la nature du ter- « rain où s'opérera la mise en place définitive ;

« 7° Il serait audacieux de formuler des règles précises applicables « à toutes les cures torrentielles. Cependant l'expérience semble « conseiller au reboiseur les procédés de boisement qui désagrègent

« peu la surface du sol ; la réduction des maçonneries ; les barrages « à faible chute ; la fixation des lits et berges par minimum de col- « matage ou d'atterrissement ; une action énergique, enfin, pour que « les mesures réparatrices prennent nettement le pas sur les progrès « du mal qui sont incessants, si les États ne veulent pas se condamner « au travail de Sisyphe ;

« 8° Il est indispensable d'établir une entente internationale pour « assurer la conservation des forêts qui recouvrent les sommets et les « versants escarpés des montagnes ou qui sont situées aux origines « et sur les rives des grands cours d'eau. Leur disparition entraîne, « dans le régime des eaux, des perturbations funestes à l'agriculture, « au commerce et à l'industrie, l'ensablement des fleuves, l'érosion « des bords, l'inondation des contrées agricoles inférieures et la sup- « pression de puissantes sources d'énergie, bien au delà des frontières « des pays où se trouvent les forêts détruites. »

Voici les résolutions du congrès sur cette question qui est d'une importance capitale pour les régions montagneuses :

Résolution Fankhauser :

« 1° Le Congrès reconnaît à la forêt une influence déterminante sur le régime des torrents ;

« 2° Le congrès estime et déclare désirable que l'importance et les conditions de cette influence de la forêt sur le régime des torrents, de même que sur les glissements de terrains, le déracinement et la chute des pierres, etc., soient, dans tous les États intéressés à la question, l'objet de recherches approfondies, opérées sur une base exactement scientifique et autant que possible selon des principes et une méthode homogènes. »

Résolution Bénardeau :

« Le Congrès prend acte du rapport de M. Bénardeau, mais exprime toutefois l'opinion que, d'une manière générale, pour l'endiguement des torrents, les travaux de construction et les opérations forestières se complètent réciproquement et ne sauraient être sépa-

rés ; il admet néanmoins que dans des cas particuliers et exceptionnels, le boisement seul peut suffire à l'apaisement d'un torrent. »

Résolution Wang :

« Le Congrès international d'agriculture de Vienne de 1907 estime que, eu égard à l'amélioration du régime des eaux, certaines questions d'une portée particulièrement générale et d'une importance particulièrement haute devraient être l'objet des délibérations d'une conférence internationale ; telles seraient la question de la création d'un service uniforme pour la conservation des régions montagneuses, service spécialisé dans chaque État, mais organisé selon la mesure du possible d'après des principes communs, puis la question de l'adaptation de la législation des eaux aux besoins des temps actuels et de l'organisation d'une police des eaux rigoureuse ; d'autre part, un projet de plan de recherches sur l'importance hydrologique de la forêt, et un certain nombre de questions d'un égal intérêt.

« En émettant le désir qu'elles soient élaborées par une conférence internationale, le congrès exprime le vœu que les gouvernements intéressés pourvoient à la convocation de cette conférence. »

X — De l'organisation du service d'endiguement des torrents Entretien des constructions exécutées à ces fins

Rapporteurs : MM. Danzer, conseiller provincial à Linz ; Pokorny, conseiller des forêts à Linz.

Nous donnons le rapport *in extenso* de M. Danzer et les conclusions du travail de M. Pokorny.

« Le titre du présent rapport contient une division en deux parties et cette distinction peut surprendre, attendu qu'elle dissocie l'organisation de l'exécution des travaux d'endiguement des torrents de la question de la conservation des constructions exécutées. Séparer en principe celle-ci de celle-là semble anormal, car, dans la plupart des cas, il est considéré comme allant de soi que l'entrepreneur qui se charge de construire un bâtiment fasse en même temps le nécessaire

pour sa conservation : les normes à suivre pour le maintien des choses et la continuation du fonctionnement ne diffèrent généralement pas de celles qui président à la construction et à l'installation premières.

« A l'égard de l'objet qui nous occupe, une distinction entre les normes de la construction et celles de la conservation ultérieure ne semble pas de prime abord fondée en raison, sur la nature de l'objet, et effectivement elle ne l'est pas, ainsi qu'il va ressortir des considérations suivantes.

« Cette distinction correspond exclusivement à la pratique administrative généralement en vigueur en Autriche à l'époque actuelle, et en vertu de laquelle l'entretien des constructions concernant l'endiguement des torrents et exécutées à l'aide de ressources publiques sont, en fait, financièrement et administrativement placées sur une autre base que l'exécution première : en fait, dis-je, et tout au désavantage des intérêts en jeu.

« A l'encontre de ce système encore en vigueur chez nous, mais déjà en butte à de multiples attaques, je crois devoir poser le principe premier et d'application générale duquel dépend tout le succès de l'organisation traitée ici, principe formulé comme suit :

« L'entretien de tous ouvrages d'endiguement de grande impor-
« tance doit, par principe, reposer sur la même base juridique que
« leur construction ; il doit être pourvu financièrement et adminis-
« trativement aux travaux concernant leur entretien selon le même
« mode qu'à ceux de la construction première. »

« La justification logique de cette requête me paraît aisée et inattaquable.

« Tout d'abord, il importe de noter que la question de l'entretien des ouvrages d'endiguement est loin d'être accessoire et peu importante. Bien au contraire, elle est un point très important et absolument décisif à l'égard de l'effet utile de l'entreprise : mal conservés ces ouvrages mettent en péril ou réduisent à néant tous les résultats cherchés : ils peuvent eux-mêmes devenir un nouveau danger et une source de dommages. Une démonstration amplement détaillée d'un fait aussi évident serait superflue.

« Si donc, par suite du manque de sollicitude suffisante à l'égard

du maintien en état, il arrive non seulement que le succès de l'entreprise soit entièrement compromis et que des ouvrages édifiés à grands frais se trouvent inutiles, mais encore que les constructions destinées à procurer secours et sécurité deviennent un facteur ennemi, la question de l'éminente importance de l'entretien est résolue et, pareillement, il est évident qu'on doit veiller au service d'entretien tout autant qu'à la construction. Édifier de pareils ouvrages sans pourvoir suffisamment à leur conservation serait, en fait, une coupable dissipation.

« Mais, au point de vue des exigences financières, on ne saurait non plus traiter à la légère la question de l'entretien. Pour des ouvrages bien exécutés et consolidés dans de bonnes conditions, la moyenne annuelle des frais d'entretien peut se chiffrer par un tant pour cent relativement faible eu égard à la somme des frais de construction, mais seulement dans les cas où une surveillance suffisante pourvoit en permanence à l'élimination immédiate de toute cause de dommage, et à condition aussi que l'action nuisible des éléments n'entre pas en jeu dans des proportions extraordinaires : sinon, les ouvrages d'entretien et de conservation, ainsi que les travaux complémentaires si souvent exigés par des transformations de nature locale, travaux qu'il convient de rattacher à la question d'entretien, peuvent aisément nécessiter des sommes dont l'importance le cédera de peu à celles de la construction originaire.

« Or, il est bien clair que le petit groupe des propriétaires riverains immédiats et des communes limitrophes n'est pas plus en état de suffire à de pareilles dépenses qu'il n'a été en mesure, à l'origine, de faire les frais de la construction par ses ressources propres. L'intérêt de ce petit groupe ne représente pas non plus le vaste ensemble des intérêts que regardent et la construction et l'entretien des ouvrages d'endiguement de grand style : dans le bas, dans les vallées aux champs fertiles, sur les rives des fleuves, là où sont le mouvement, l'activité industrielle, les riches cultures, les exploitations agricoles, les voies de communication, une inondation est une catastrophe et un désastre énorme, déterminé en grande partie par les poussées issues des torrents non endigués.

« C'est là dans le bas, et au loin dans le pays, qu'il faut chercher

la valeur et les résultats d'un endiguement des torrents pratiqué systématiquement et à large envergure, et non pas là-haut dans la montagne, où le sol a incomparablement moins de valeur et où il n'arrive que rarement que des installations coûteuses soient menacées immédiatement par le torrent.

« Ce n'est pas seulement exiger une impossibilité financière, c'est aussi manquer à l'équité, que de déverser les charges procédant d'installations qui servent des intérêts si éloignés, sur les propriétaires et les communes établis dans le bassin même du torrent.

« Des motifs énoncés ressort la conclusion qu'il est indispensable de reconnaître la nécessité d'une organisation unifiée des ouvrages d'endiguement, quant à leur entretien aussi bien que quant à leur construction, et cela du moins en tant qu'il s'agit d'entreprises dans le grand style et de dimensions vastes, et non pas d'installations d'un caractère purement local : par suite, il conviendra donc d'examiner les moyens administratifs et financiers de réaliser cette organisation, en première ligne de rechercher à quel facteur ces obligations paraissent devoir incomber de droit.

« En ce qui concerne la réalisation au point de vue financier, la réponse à la question se trouve déjà indiquée naturellement par ce qui vient d'être dit de l'effectivité des ouvrages d'endiguement.

« La valeur appréciable, l'importance économique des ouvrages d'endiguement ne peuvent être évaluées justement que si l'on tient compte de l'action qu'ils exercent pour préserver des dévastations sur le cours des rivières et fleuves grossis par les torrents : en d'autres termes, leur action utile se fait sentir non pas sur le terrain même où sont exécutés les ouvrages, mais sur des territoires éloignés, souvent même au delà des frontières de la province : par conséquent donc, sont seuls désignés à recueillir la part équitable des charges les vastes unités administratives correspondant aux vastes régions d'intérêts qui jouissent effectivement de la protection de ces ouvrages : l'État et ses provinces.

« Du reste, d'après les principes généraux du droit administratif, c'est aussi l'État qui apparaît désigné en première ligne pour intervenir : l'endiguement des torrents n'est pas une simple opération d'amélioration du sol : elle est une défense de la propriété, un

combat contre un ennemi général et ennemi du dehors, une résistance aux puissances brutales de la nature contre lesquelles l'effort individuel est impuissant : or, un des principes les plus importants et fondamentaux de l'existence de l'État, c'est la protection par lui garantie aux citoyens contre toute menace du dehors visant leurs droits légitimement acquis.

« Le citoyen de l'État moderne est astreint à de nombreux sacrifices au profit de l'État ; sacrifices personnels ou économiques pèsent aux petits plus qu'aux grands, mais le moindre des citoyens n'en est pas exempt.

« La mise en évidence de ces charges et des différences considérables qui, en dépit d'elles, se trouvent dans les conditions sociales de la vie, est en tout temps le meilleur moyen de propagande des éléments subversifs. Nul organisme politique n'est en mesure de fournir une égalisation totale de la vie sociale ; mais l'État doit à chacun, en même temps que la protection de sa personne, la protection de son existence économique, du moins la protection qui consiste à repousser toute puissance ennemie supérieure aux forces des particuliers, et cela, qu'il s'agisse d'une puissance humaine ou de celles de la nature.

« Si le caractère économique et politique des ouvrages d'endiguement des torrents et l'étendue territoriale où se fait sentir leur action impliquent, au point de vue du droit administratif, la nécessité de remettre leur organisation aux mains de l'État ou du moins d'unités administratives importantes, de même, cette nécessité ne se montre pas avec moins d'évidence au point de vue des capacités financières et des compétences requises pour l'établissement et l'entretien systématiques de tels ouvrages. Les frais de ces travaux à vastes dimensions sont, l'expérience le prouve, élevés et si élevés que la contribution des habitants et des communes généralement pauvres du territoire où s'effectuent les travaux est impossible à percevoir ; ce n'est que dans des cas exceptionnels que l'on réussit, en vertu de conjonctures favorables, à obtenir sous forme de contribution en nature une participation pouvant entrer en ligne de compte de la part de grandes entreprises.

« Mais si, dans des cas isolés, on obtient de ces éléments locaux

une coopération au financement des ouvrages d'endiguement, il n'en est pas moins vrai qu'une organisation pratique suppose pour chaque cas un mode de réglementation grâce auquel l'exécution des travaux de construction et d'entretien ne soit pas subordonnée à la rentrée de ces contributions locales, afin que le retard dans le paiement n'entraîne pas des retards dans les travaux : en conséquence, ces contributions, du moment qu'on ne saurait se passer d'elles, devraient prendre la forme de remboursements partiels effectués pour ses frais à l'entrepreneur qui serait l'État ou, selon les cas, la province. Tel serait le mode pratique. A l'égard des frais d'entretien, ce principe deviendra d'une importance encore plus haute en raison du danger devant résulter de tout retard dans l'action.

« L'exécution méthodique des travaux nécessaires comporte fréquemment l'entreprise sur des droits privés, telle que l'expropriation et autres mesures de contrainte que l'État seul est régulièrement qualifié pour prendre légalement.

« De cette considération encore découle la conséquence que l'administration de l'État, à ce point de vue, est exclusivement qualifiée pour pourvoir à l'organisation et au fonctionnement du service d'endiguement des torrents dans son ensemble.

« Nous nous trouvons donc amenés à la nouvelle déduction dont voici l'énoncé :

« L'organisation de l'ensemble du service d'endiguement des tor-
« rents, eu égard à l'étendue territoriale ressentant les résultats des
« ouvrages d'endiguement, eu égard de plus aux bases financières
« et administratives indispensables, doit être remise à l'administra-
« tion publique ; la participation d'unités administratives de petite
« importance ne doit être admise que pour la coopération financière,
« mais dans une proportion restreinte et toutes précautions étant
« prises pour qu'il ne résulte de là nul retard dans les travaux
« nécessaires. »

« La question concernant l'entrepreneur étant ainsi résolue, celle qui se pose regarde les organes ou agents exécutifs et le mode d'exécution. Autant que je puis me baser sur les expériences faites, je me prononcerai exclusivement pour le système qui est devenu règle générale en Autriche, à savoir : plans et exécution de tous les

endiguements par le personnel officiel des eaux et forêts, construction donnée en régie sous la surveillance immédiate de directions locales de construction.

« La corrélation étroite des endiguements de torrents et de la culture forestière, corrélation dont mention sera faite plus loin, justifie pleinement l'emploi du personael technique des eaux et forêts pour les plans et la direction de constructions de cette sorte, et cela d'autant plus que les constructions architecturales sont relativement rares. Il serait utile de créer un contingent aussi nombreux que possible et de fournir à chaque sujet les occasions d'acquérir une expérience positive et variée.

« Attendu, comme il a été exposé avec détails au début, qu'il n'existe pas de différence réelle dans la méthode des travaux de construction et de ceux d'entretien, il résulte de soi que l'emploi du personnel technique des eaux et forêts formé par l'État doit s'étendre aussi au service de surveillance et à la direction des travaux d'entretien.

« Ici, il convient d'appeler l'attention sur l'importance d'une surveillance permanente rendant possible l'exécution immédiate et à tout moment de travaux complémentaires ou d'entretien devenant inopinément nécessaires, et notamment sur ce point que les ressources requises pour ces travaux doivent être disponibles sans le moindre retard.

« Dans les cas où, contrairement au seul principe rationnel et désirable, l'entretien n'incombe pas à l'État ou à la province, la constitution de fonds d'entretien au moyen de versements réguliers de la part des facteurs obligés à subvenir à l'entretien, offrira un expédient sinon suffisant dans tous les cas, du moins pratique dans un grand nombre.

« De là, en ce qui concerne les agents ou organes d'exécution, les conclusions suivantes :

« Pour les plans et projets, de même que pour l'exécution de « l'endiguement des torrents, il convient de nommer un personnel « pris parmi les agents des eaux et forêts, personnel formé dans « ce but ; quant aux constructions, elles seront données en régie, « mais avec contrôle immédiat d'agents détachés à ces fins.

« C'est également à ces organes que sera conférée l'inspection « régulière des ouvrages construits, de même que l'initiative des « travaux d'entretien ; concernant ces travaux, des dotations suffi- « santes seront prévues par les budgets de l'État ou de la province, « et, à défaut de ces dotations et provisoirement, il sera pourvu par « la création de fonds d'entretien à ce que les travaux venant à se « trouver nécessaires puissent être exécutés immédiatement et sans « délibérations préalables. »

« Il a déjà été précédemment fait mention de la corrélation étroite de l'endiguement des torrents et de la culture forestière.

« Cette corrélation n'existe pas seulement dans le cas d'exécution de travaux nécessités directement par la culture forestière elle-même ou la servant à titre de complément ou de protection ; il arrive aussi très souvent que l'état d'une culture forestière dans le bassin d'un torrent est d'une grande influence sur la nécessité de l'endiguer ; le soin bien entendu d'une forêt, l'élimination de tous travaux de culture préjudiciables à la consistance du sol peuvent supprimer ou diminuer cette nécessité qui au contraire est rendue plus impérieuse par le mauvais état de la forêt.

« Sans doute, les opinions diffèrent quant à la mesure dans laquelle une étendue forestière compacte peut contenir ou neutraliser les effets d'une période pluvieuse : mais l'influence du bon entretien d'une forêt au point de vue de la consistance du sol et de la diminution des afflux et poussées est indiscutable. En particulier, le traitement appliqué aux portions sises immédiatement près des cours d'eau petits ou grands dans les hautes montagnes et leur dégagement à l'état permanent sont d'une grande importance.

« Pour réduire dans la mesure du possible la nécessité de travaux d'endiguement considérables comme frais et comme dimensions et pour assurer l'utilité effective des travaux exécutés, des mesures prophylactiques de police des eaux et forêts doivent être prises dans tout le bassin du torrent en concordance constante avec la tenue en état des constructions. A cet égard la législation impériale autrichienne est affectée de lacunes multiples ; la législation provinciale a tenté dans quelques provinces de remédier à cet état par des lois spéciales ; mais l'application reste encore loin en arrière du but à atteindre.

« D'autre part, ces dispositions législatives provinciales manquent de l'homogénéité désirable.

« En conséquence, nous formulerons comme condition préalable nécessaire d'une organisation pratique du service d'endiguement la conclusion suivante :

« En vue d'assurer l'effectivité des ouvrages d'endiguement exé-« cutés, et en vue de réduire la nécessité d'ouvrages nouveaux, il « devra être veillé à l'élimination de toute culture forestière pré-« judiciable dans la totalité du bassin du torrent ; à ces fins, des « règlements de police des eaux et forêts suffisants doivent être éta-« blis par la loi et appliqués avec la rigueur nécessaire par les soins « de l'administration publique. »

« A ces considérations établies sur des bases de validité générales, il convient peut-être d'ajouter une mention de la loi fondamentale en vigueur en Autriche sur le financement et l'exécution des ouvrages d'endiguement (loi du *Meliorationsfond*, 30 juin 1884, n° 116) ; nous signalerons deux défectuosités principales de cette loi. L'une consiste en ce que la participation maxima de l'État aux frais d'endiguement, sur le fonds d'amélioration prévu par ladite loi, est limité à 50 °/₀ du total des frais.

« Cette limitation ne correspond pas à la réalité des choses telles qu'elles se trouvent dans la pratique. Elle pourrait peut-être se maintenir là où il ne s'agit que de contribution à des entreprises de dimensions restreintes et de nature telle que le but poursuivi est une amélioration immédiate de la culture, une élévation du rendement du sol dans le territoire où sont exécutés les travaux, car, alors, il ne s'agit purement que de travaux d'amélioration.

« Or, en fait et à l'encontre de cette destination primitive stipulée par la loi elle-même, l'aide de l'État a depuis lors été portée au fonds d'amélioration dans tous les cas d'endiguement, même dans ceux où il s'agit de constructions nécessitées par des catastrophes naturelles, et où il s'agit par conséquent non plus d'améliorations, mais de la protection de vastes territoires contre l'action dévastatrice des éléments et où les frais s'élèvent à des millions.

« De là résulte d'une part une extraordinaire aggravation des charges du fonds d'amélioration, et secondement, par suite de la

limitation de la part de l'État, une difficulté extrême de parfaire la partie marquante des frais totaux, car la plupart des provinces étant hors d'état de la prendre à leur charge, il s'ensuit que finalement ce sont les communes et les particuliers déjà lésés qui doivent s'ouvrir les veines, eux qui auraient déjà tant de peine à se relever des suites du fléau naturel avec l'aide de l'État et de la province.

« Dans de telles conditions, l'exécution des ouvrages n'est souvent possible qu'après de longues négociations, quand elle n'est pas ajournée jusqu'au moment où, sous l'impression de malheurs nouveaux, elle finit par s'imposer, mais alors avec une forte aggravation des dépenses.

« Une seconde défectuosité de la loi, dont les effets sont des plus fâcheux, c'est que là même où le fonds d'amélioration affecte les ressources de l'État aux frais de construction pour la moitié, il n'est rien consenti pour l'entretien des ouvrages construits.

« L'absence de toute justification logique ou pratique de cette dissociation a été discutée au début. Les conséquences apparaissent en ce que, contraints et forcés, les intéressés locaux acceptent nominativement la charge de l'entretien, mais qu'en fait, ce qu'ils effectuent est absolument insuffisant attendu que les moyens leur font totalement défaut : il arrive donc qu'au lieu de travaux d'entretien réguliers et peu dispendieux, on arrive ou bien à de vastes reconstructions très chères, ou à l'abandon et au délabrement des constructions premières. Antiéconomique, et, en fin de compte, onéreux pour le fonds d'amélioration lui-même, le caractère de ce mode d'agir n'a pas besoin d'être discuté plus à fond. Le remède sera indiqué dans nos conclusions qui suivent et dont voici la teneur.

« *Principes fondamentaux de l'organisation pratique de l'endiguement des torrents :* « 1° L'entretien de tous ouvrages d'endigue-
« ment de torrents d'importance considérable doit, par principe
« établi, reposer sur la même base légale que la construction des
« ouvrages de même nature ; il doit être pourvu à l'exécution des
« travaux d'entretien selon les mêmes modalités financières et admi-
« nistratives que pour la construction première.

« 2° L'organisation de l'ensemble du service d'endiguement doit « être envisagée par rapport à l'extension territoriale de l'influence « effective des ouvrages d'endiguement, et au point de vue de ses « bases financières et administratives, elle doit être remise entre « les mains de l'État ; la participation d'unités administratives de « moindre importance ne doit être admise que pour le concours « financier, mais dans une mesure normalement modique et seu-« lement sous la garantie que cette coopération ne saurait devenir « une cause de retard pour l'exécution de travaux nécessaires.

« 3° Pour la confection des plans et l'exécution des ouvrages d'en-« diguement, tous agents seront pris dans le personnel de l'admi-« nistration des eaux et forêts ; la construction sera régulièrement « donnée en régie sous la direction immédiate d'organes d'entre-« prises de construction à succursales mobiles. Des organes sem-« blables seront également chargés de l'inspection régulière des « constructions et de l'initiative des travaux d'entretien nécessaires ; « en vue de ces travaux des dotations convenables seront prévues au « budget de l'État et de la province ; à leur défaut et provisoirement, « la formation d'un fonds d'entretien devra pourvoir à l'exécution « immédiate de tous travaux devenant nécessaires, et cela sans négo-« ciations préalables.

« 4° En vue d'assurer l'utilité effective des ouvrages d'endigue-« ment exécutés, et en vue de réduire la nécessité de constructions « nouvelles, il doit être veillé à l'éloignement de toute culture pré-« judiciable dans la totalité du bassin du torrent ; à ces fins, une « réglementation légale de police des eaux et forêts doit être éta-« blie et appliquée avec la rigueur nécessaire par les pouvoirs « publics.

« 5° Au point de vue spécial de la législation autrichienne, une « modification de la loi d'Empire du 30 juin 1884, n° 116 du *Bul-« letin des Lois* (*Regierungsblatt*), s'impose de toute urgence et il « convient :

« *a*) De supprimer la limite maxima posée aux contributions du « fonds d'amélioration en faveur des ouvrages d'endiguement, limite « actuellement fixée à 50 °/₀, et d'admettre une participation plus con-« sidérable aux constructions d'importance notable ;

« *b*) D'attribuer des contributions régulières dudit fonds à l'entretien « des ouvrages par lui dotés lors de leur établissement. »

Résolution POKORNY :

« 1° Un système d'endiguement rationnel des torrents, eu égard d'une part aux frais considérables qu'il exige comme à sa haute valeur économique pour les vastes étendues territoriales qu'il protège jusqu'au delà des frontières de la province, eu égard d'autre part aux atteintes forcées par lui portées à des droits particuliers, nécessite premièrement, comme base, des dispositions législatives assurant aux travaux d'endiguement un concours financier abondant soit de la part de l'État, soit de celle d'autres caisses publiques, et secondement des dispositions de droit administratif propres à écarter toutes oppositions et à garantir à son action un succès durable.

« 2° Eu égard à l'extension territoriale de même qu'à l'importance qu'ont les ouvrages d'endiguement pour les conditions d'existence de la culture sur de vastes superficies ; vu d'ailleurs l'indispensable nécessité de bases financières et administratives pour la réalisation desdits ouvrages, tous les services y relatifs doivent être pourvus par le personnel de l'administration de l'État, c'est-à-dire que, pour la direction et l'exécution de la totalité des travaux, de même que pour l'entretien et la surveillance des torrents endigués, on tirera de l'administration forestière de l'État un personnel ayant la formation théorique et pratique voulue. La séparation des travaux en travaux techniques et travaux de culture doit être considérée non seulement comme superflue, mais comme absolument opposée au but poursuivi, et cela pour des motifs économiques aussi bien que techniques.

« 3° L'étendue souvent très vaste du territoire baigné par une rivière ou un fleuve nécessite des mesures et arrangements d'un caractère international : dans l'intérêt éminent des ouvrages d'endiguement comme dans celui de la conservation et de l'amélioration du sol montagneux, il est désirable que les États coopérant à ces mesures internationales aient à leur service de bons spécialistes forestiers, personnel qui s'obtiendra par une formation bien entendue, c'est-à-dire par la création de cours techniques pour les fonc-

tionnaires des eaux et forêts et de chaires techniques pour les étudiants forestiers.

« 4° Eu égard aux précieux avantages qu'offre l'expérience consommée qui ne peut s'obtenir que par la pratique des travaux d'endiguement pendant de nombreuses années ; eu égard de plus aux avantages du système de la prise en régie dont l'emploi est conseillable en règle générale et qui fournit les meilleures garanties pour l'excellence de la construction, il y a lieu de se prononcer pour la stabilité du personnel du service d'endiguement.

« 5° En considération de la haute importance de l'entretien constant et irréprochable des ouvrages construits, une pleine ingérence de l'État sous forme de haute surveillance rigoureusement exercée apparaît indispensable, accompagnée du concours financier énergique de l'État, dont l'influence se faisant sentir selon ce mode constitue la caractéristique d'une sage administration économique et financière.

« 6° Tous les facteurs ayant coopéré à la formation du capital de construction des ouvrages d'endiguement, et en première ligne l'État et les caisses publiques, doivent également coopérer aux frais d'entretien ; de plus, et afin de rendre possible à tout instant la disposition de ressources nécessaires à l'entretien, il est indispensable de constituer des fonds d'entretien au moyen de paiements à raison de tant pour cent annuels à valoir sur la somme totale des frais — tout au moins faut-il pourvoir à la formation aussi rapide que possible de fonds semblables, par versements annuels de l'État, de caisses publiques et des intéressés.

« 7° L'association de fonds d'entretien par provinces ou par arrondissements hydrographiques, sous forme de sociétés d'assurance réciproque avec administration commune, mérite d'être prise en sérieuse considération.

« 8° La création de gardes des eaux organisés, bien exercés et parfaitement au courant, avec statuts accommodés aux particularités locales, doit être favorisée, et il convient de rechercher l'appui énergique de l'État pour ces organisations si profitables non seulement aux ouvrages d'endiguement déjà construits, mais aux personnes et aux propriétés toujours menacées par les torrents non endigués. »

XI — Récentes expériences sur l'endiguement des avalanches

Rapporteurs : MM. MURET, inspecteur cantonal des forêts à Lausanne, POLLACK, professeur honoraire à l'École d'agriculture, à Vienne.

Déjà au Congrès international d'agriculture et de sylviculture qui s'est tenu à Paris en 1900, le vénérable M. Coaz, inspecteur fédéral en chef des forêts de Suisse, a rendu compte des premiers essais faits dans cette voie sous sa direction.

Au Congrès de Vienne, M. MURET a fait connaître les récentes expériences faites en Suisse, ce pays classique des avalanches, pour diminuer leur nombre et leurs effets désastreux.

On trouvera ci-après son intéressant travail. Nous donnons d'abord les conclusions du rapport de M. POLLACK sur la même question.

« Il y a en tout et pour tout deux sortes d'endiguement :

« 1° L'endiguement au moyen de travaux verticaux, employé pour la plus grande partie en Suisse et en Autriche ;

« 2° L'endiguement au moyen de travaux perfectionnés horizontaux, employé pendant les dernières années, spécialement en France, d'une manière secondaire en Suisse et seulement à l'état d'essais en Autriche.

« Chacun de ces travaux de construction a des avantages et des inconvénients.

« Il est déjà difficile de comparer entre eux deux endiguements de même système, placés en deux points différents et à une grande distance, ainsi que d'en déduire des résultats et, alors même qu'il serait possible de le faire, on ne peut, d'après une seule constatation, prononcer un jugement ; bien plus difficile encore est-il d'établir une comparaison lorsqu'il s'agit de variables méthodes de construction, de variables conditions géologiques, de variables circonstances climatériques inconnues. Mais il est facile de comprendre que cette compa-

raison peut être non seulement instructive, mais qu'elle peut encore avoir une influence sur les méthodes de construction et de l'importance pour l'économie nationale. Certains faits peuvent de tout temps être constatés quant à ce qui a trait au lieu et à la situation, mais pour toute autre chose néanmoins, il faut d'abord peu à peu frayer la voie et recueillir les indices.

« Il y a eu un temps où l'on considérait la montagne comme inaccessible durant la période des neiges, mais cela a cessé avec l'institution des courses de ski et des sports d'hiver. En effet, à l'époque la plus appropriée pour entreprendre des expériences, on peut avancer jusque sur les cassures et procéder à d'exactes observations météorologiques ou concernant la neige et cela, pendant et après l'exécution des travaux d'endiguement.

« Ces observations devraient s'étendre sur la dynamique de la neige, particulièrement aussi sur la formation des avalanches de poussière dans les territoires endigués (par exemple sur l'emploi des travaux d'endiguement horizontaux, de même que des banquettes en pierre, des ponts construits en pierre pour la neige).

« Coaz a indiqué la nécessité d'une statistique des avalanches et, au Congrès international de sylviculture tenu à Paris du 4 au 7 juin 1900, il a fait des communications et, entre autres, la proposition d'établir une carte d'avalanches pour la Suisse. Coaz ne se dissimule pas, non plus, les grandes difficultés qu'il y a à surmonter pour exécuter un pareil travail. Là où l'on pense à l'endiguement des avalanches, dans un temps rapproché ou que l'on peut prévoir, on ne devrait point négliger de faire, au moment vraiment propice, des travaux préparatoires efficaces. Ils comportent, avant tout, l'ensemble des questions se rapportant à la neige.

« Pour n'aborder qu'un instant et brièvement ce point du sujet, disons que ce n'est, jusqu'à présent, qu'en Autriche et dans l'Allemagne du Sud qu'il y a des échelles d'observations de la neige, et des collections et des publications pour des données analogues.

« Ni en Suisse, ni en France, ni sur le versant nord de l'Italie, versant si extraordinairement riche en neige, on ne fait des observations qui puissent, soit faire avancer la solution des travaux se rapportant à ce sujet, soit rendre possible des comparaisons profi-

tables. Par suite, il serait bon d'inviter ces États, et éventuellement d'autres encore (par exemple, l'Espagne, la Suède et la Norvège), à instituer de semblables observations, en même temps à publier les autres éléments climatériques d'une manière facilement accessible et profitable.

« En outre, on devrait publier des représentations planimétriques (non simplement photographiques) suffisamment exactes des travaux spéciaux exécutés pour l'endiguement des avalanches, avec les détails de toutes les dépenses, de l'exécution, de l'entretien, du résultat, etc.; ce qui permettrait, dans des cas spéciaux, de pouvoir juger, en se basant sur d'exactes comparaisons, de la méthode vraisemblablement la meilleure (éventuellement la plus économique).

« En conséquence, nous soumettons les propositions suivantes :

« Tous les États dans lesquels se produisent des avalanches de poussière ou du sol sont invités :

« 1° A consacrer une plus grande attention : à la dynamique de la neige, particulièrement aussi en ce qui concerne les avalanches de poussière; à d'exactes observations météorologiques et concernant la neige — spécialement à des lectures quotidiennes des échelles de la neige — et à leur publication d'une manière facilement compréhensible et profitable;

« 2° A publier, d'une façon rigoureusement exacte, les endiguements d'avalanches qui ont été exécutés, avec le détail des dépenses, des conditions géologiques, du mouvement de circulation en hiver, des avalanches plus ou moins grandes de poussière, de couches supérieures et du sol, qui se produisent dans les régions de cassure peu à peu endiguées et dans les canaux de déversement; à en publier également la reproduction planimétrique, dans le sens horizontal et vertical, y compris le territoire protégé, et de la publier de telle façon qu'elle soit facilement utilisable dans l'économie nationale et cela, comparativement aux autres méthodes d'endiguement.

Rapport de M. E. Muret, inspecteur cantonal des forêts, à Lausanne (Suisse).

« Bien qu'un grand nombre de travaux d'endiguements d'avalanches aient été exécutés en Suisse sous la direction de l'inspection

fédérale des forêts depuis sa création en 1874, et bien que ce nombre augmente chaque année ensuite des subventions importantes allouées aux entreprises de ce genre par la Confédération et par les cantons, la littérature y relative est extrêmement pauvre.

« Depuis l'ouvrage classique de M. le Dr J. Coaz, inspecteur fédéral en chef des forêts (*Die Lawinen der Schweizeralpen*), paru en 1881, nous n'avons à signaler que le petit traité de M. le professeur Landolt : *Die Bäche, Steinschläge und Lawinen*, publié en 1886, et le rapport présenté par le même auteur, sur le même sujet, au Congrès international de Vienne en 1890. — A quoi il faut ajouter les quelques pages du *Leitfaden für schweizerische Unterförsterkurse* où M. le Dr Fankhauser, adjoint de l'inspecteur fédéral des forêts, traite de l'endiguement des avalanches.

« Il peut donc y avoir quelque utilité à profiter de ce que cette question a été portée sur la liste des objets à discuter lors du Congrès international de 1907, pour essayer de préciser sur certains points, à l'aide des expériences faites jusqu'ici, les principes posés dans ces divers ouvrages, de les modifier sur les points où cela paraîtrait nécessaire et de justifier enfin les types d'ouvrages adoptés, en constatant les résultats obtenus.

« Les dégâts causés par les avalanches en Suisse sont considérables. En janvier 1863, par exemple, dans le Tessin et dans le seul Val Bedretto, trente-trois personnes ont été ensevelies par des avalanches ; les dommages causés ont été évalués à 675 000 francs. Autre exemple : Durant l'hiver 1887-1888, il est tombé dans les Alpes suisses, suivant une statistique établie par l'inspection fédérale des forêts, 996 avalanches, qui ont fait 50 victimes humaines et ont endommagé 1 325 hectares de forêts.

« Mais ces chiffres, qui frappent l'imagination, ne représentent pas les seuls dommages causés par les avalanches, et les catastrophes exceptionnelles ne sont pas les seules contre lesquelles il importe de se prémunir.

« Chaque année, même dans celles où la neige est la moins abondante, de petites avalanches se produisent, qui recouvrent de pierres et de débris des parcelles de pâturages, ravinent des terrains jus-

qu'ici fertiles, entament des forêts, endommagent des voies de circulation, et par leur action répétée finissent par être un facteur important de la dégradation progressive des terrains en montagne et de la dépopulation des parties élevées du pays.

« De bonne heure on a cherché à atténuer les effets des avalanches en les détournant des objets à protéger, à l'aide de barrages, ou en abritant ces objets au moyen de constructions spéciales, édifiées en amont ou au-dessus.

« Mais les résultats de ces systèmes de protection étaient aléatoires : la puissance des avalanches est telle qu'aucun obstacle ne peut souvent leur résister. En outre, on abandonnait ainsi sans défense toute la zone de terrain située entre le point de départ de l'avalanche et l'objet protégé. Ce terrain se ravinait et se dégradait toujours plus, toute végétation finissait par en disparaître, en même temps que la terre végétale venait s'accumuler avec d'autres débris sur le cône de déjection de l'avalanche.

« Aussi l'idée surgit-elle bientôt de ne pas se borner seulement à arrêter ou à détourner des avalanches déjà en mouvement, mais d'empêcher leur formation ou tout au moins de diminuer dans la mesure du possible leur volume et leur vitesse, en établissant dans le haut des pentes qu'elles ravagent et au lieu même de leur formation, des travaux à intervalles serrés, destinés à retenir la neige en place et à s'opposer à la tendance naturelle qu'elle a de glisser le long des pentes. Il fallait chercher à consolider les masses de neige et à en empêcher le décrochement. Les ouvrages à établir peuvent être horizontaux (fossés, bermes, banquettes et ponts de neige), ou verticaux (pilotis, palissades, râteliers et barrages).

« Quel que soit le type adopté, on ne considère en Suisse les travaux de défense proprement dits que comme une partie accessoire du plan général d'endiguement d'une avalanche où on fait à la forêt une place importante. C'est la forêt qui doit fournir la protection durable et absolue partout où cela est possible. Les autres travaux n'ont pour but que de la mettre elle-même à l'abri lorsque le point de départ des avalanches est au-dessus de la limite supérieure des forêts, ou de lui permettre d'atteindre une force de résistance et un âge suffisants pour s'opposer avec succès, et par ses seuls moyens, à

la formation des avalanches dans son voisinage immédiat ou à son intérieur même.

« Pour qu'un plan d'endiguement d'avalanche établi sur ce principe puisse déployer son effet, il importe de déterminer aussi exactement que possible le point de départ et le mode de formation de l'avalanche, ainsi que le chemin suivi par elle. Cela est d'autant moins facile que ces éléments sont sujets à varier souvent avec la quantité de neige et avec les conditions atmosphériques.

« En tout cas l'observation directe, sur les lieux et à l'époque même de la chute des avalanches, sera toujours à recommander. Les résultats obtenus à ce point de vue par M. Pollack (*Ueber Erfahrungen im Lawinenverbau in Oesterreich*) prouvent surabondamment l'utilité de ce mode de faire ; le développement des sports de montagne en hiver, et l'usage de plus en plus répandu du ski, rendront au reste cette observation toujours plus facile.

« La photographie, surtout la téléphotographie, rendra aussi de précieux services et permettra souvent de déterminer à distance, et avec une précision suffisante, le point de départ d'une avalanche et le chemin qu'elle a suivi.

« On peut enfin employer avec profit les procédés en usage pour l'étude du mouvement des glaciers et placer en automne dans le bassin de formation et dans les couloirs d'avalanches à endiguer, soit des jalons, soit des pierres ou des pilotis de bois numérotés et colorés, dont on repère soigneusement la position et qu'on recherche au printemps suivant.

« L'emploi simultané et répété de ces divers procédés d'investigation permettra d'obtenir des renseignements très complets.

« Le périmètre à endiguer une fois bien déterminé, on peut passer au piquetage des travaux à exécuter.

« Ce piquetage ne peut se faire que sur place ; il importe en effe de tenir compte des moindres sinuosités du terrain et des plus petits changements de relief qu'un plan, même détaillé, ne peut pas reproduire.

« Toutefois, lorsqu'il s'agit d'un bassin de formation très étendue, à relief peu accentué, présentant plusieurs petites dépressions peu

marquées qui s'enchevêtrent les unes dans les autres, l'établissement préalable d'un plan spécial à l'échelle du 1/1 000e au 1/5 000e avec courbes de niveau à 5 ou 10 mètres, épargnera bien des tâtonnements et des erreurs, mais ne saurait suppléer à l'examen détaillé des lieux et au piquetage raisonné sur le terrain.

« En procédant au piquetage des travaux, on se fera une opinion sur l'importance des résultats à attendre de leur exécution et on mettra en regard de l'évaluation des dégâts causés par l'avalanche le coût de son endiguement.

« A ne prendre en considération que le préjudice direct causé par l'avalanche et que les dégâts matériels immédiatement évaluables qu'elle cause, il pourrait arriver qu'on hésite à mettre en chantier des travaux dont l'effet bienfaisant ne peut pourtant pas être mis en doute.

« Cependant on ne saurait taxer trop haut l'effet moral qui découlera de l'exécution de ces travaux : le sentiment de sécurité qui pénétrera les populations et la certitude donnée aux montagnards que leur existence n'est plus, durant toute la mauvaise saison, à la merci de quelque catastrophe imprévue. Il ne faut pas oublier non plus que chaque hectare de terrain qu'on reconquiert sur l'alpe inculte ou dont on empêche la dégradation prochaine, est une ressource nouvelle assurée au pays, si ce n'est pour l'instant présent tout au moins pour les générations à venir.

« Les subsides alloués aux travaux de ce genre ont permis de donner à ces derniers facteurs toute l'importance qu'ils méritent ; aujourd'hui surtout, alors que, d'après la nouvelle loi fédérale de 1902 concernant les forêts, la Confédération contribue pour 50 à 80 °/₀ des dépenses à l'établissement des ouvrages de défense qui abritent les forêts protectrices contre les avalanches. A cette participation fédérale vient s'ajouter en outre le subside des cantons, qui varie suivant les cas entre le 10 °/₀ et le 50 °/₀ des dépenses, en sorte que les premiers intéressés — communes ou particuliers — peuvent être exonérés de toute contribution, ou ne participent en tout cas que pour une part minime au coût de ces travaux, destinés avant tout à protéger leur vie, leur sol natal et leurs biens.

« Le nombre des endiguements d'avalanches exécutés est déjà au-

jourd'hui considérable et il va en croissant sans cesse. Les résultats obtenus sont assez probants pour qu'on puisse dire, d'une manière générale, qu'il vaut la peine d'endiguer une avalanche alors même que le coût du travail sera élevé, non pas seulement s'il s'agit de protéger des bâtiments habités ou des voies de communications importantes, mais même alors qu'il s'agirait simplement d'empêcher la dépréciation de terrains cultivables ou la diminution de la superficie du sol fertile d'une région, ou alors qu'il s'agirait d'endiguer une avalanche qui menace d'entamer ou de détruire avec le temps, des forêts dont le rôle protecteur est évident.

« Pour ne pas décourager les bonnes volontés et pour ne pas dilapider inutilement les ressources dont on dispose, il importe cependant de déterminer le minimum de dépenses et de travaux compatibles avec le but à atteindre.

« Les économies ne doivent pas être cherchées dans une réduction de l'étendue du périmètre à endiguer, — cette étendue résulte d'un état de fait qu'il n'est pas en notre pouvoir de modifier — mais nous devons chercher quel est le genre de travaux le plus économique à adopter et quel est le profil le plus réduit ainsi que l'écartement maximal entre les ouvrages, offrant encore des garanties suffisantes.

« Ceci est, dans l'état actuel de la science, beaucoup plus affaire d'expérience que matière à calculs. Trop de facteurs influent sur la formation des avalanches et leur enchevêtrement est trop complexe, pour que nous puissions déterminer le coefficient d'importance à attribuer par exemple à la pente, à la nature du sol, aux conditions atmosphériques du moment, à la chaleur solaire, aux infiltrations d'eau ou au mode de répartition des précipitations aqueuses.

« Nous ne pouvons déterminer quelles sont les conditions d'équilibre assurant la stabilité des masses de neige à un endroit donné et nous ne pouvons dire à quel moment ou à la suite de quelles circonstances, cet équilibre étant rompu, l'avalanche se formera.

« Nous ne pouvons donc pas calculer exactement quelle est la poussée à laquelle les ouvrages à construire doivent pouvoir résister.

« En revanche nous pouvons, grâce à l'expérience acquise, nous faire une idée suffisamment exacte des principes à mettre à la base

d'un projet d'endiguement d'avalanches, pour que les garanties de succès soient absolues ou tout au moins pour qu'en cas d'insuccès partiel et momentané, ceux qui ont pris la responsabilité de l'entreprise ne puissent être accusés ni d'imprévoyance, ni d'imprudence.

« Le but auquel on tend en faisant des travaux d'endiguements d'avalanches est de fixer, dans la mesure du possible, la neige là où elle est tombée et de l'empêcher de glisser. Il faut s'opposer à ce que la couche de neige dont on redoute le décrochement, ne fasse plus corps avec le sol même (avalanche de fond) ou avec une couche de neige inférieure (avalanche superficielle). On y arrive en donnant à la surface unie sur laquelle la neige a une tendance à couler, un relief aussi irrégulier que possible et en y élevant des aspérités artificielles, où la neige rencontre autant de crans d'arrêt qui lui fourniront un appui.

« Les ouvrages exécutés doivent diviser la masse neigeuse en tronçons indépendants, reposant chacun sur une base solide.

« On peut admettre qu'une pente régulière, transformée en une série d'échelons ou de terrasses, ne pourrait plus être le siège d'avalanches, à condition toutefois que la stratification de la neige se fasse parallèlement à la base sur laquelle elle repose, ce qui n'est cependant pas nécessairement le cas. Partout donc où une avalanche pourrait prendre naissance, on soutiendra la masse de neige au moyen de banquettes, de barrages ou d'autres ouvrages analogues, dont l'effet sera de rapprocher d'une surface plane ou d'une succession de surfaces planes la base sur laquelle repose cette neige. L'action de la pesanteur est ainsi annihilée.

« Le but recherché ne peut être atteint que par des ouvrages à intervalles serrés et le résultat peut être considéré comme acquis, si on a réussi à retenir assez de neige pour que les masses situées en aval et qui viendraient à être entraînées, ne puissent plus acquérir une vitesse assez grande pour nuire.

« Le volume des masses de neige entraînées sera au reste toujours bien inférieur à ce qu'il serait si des travaux de défense n'avaient pas été exécutés, car derrière ces travaux, les couches profondes de neige sont tassées et compactes et ne se laissent pas faci-

lement entamer par une avalanche venue de plus haut, qui reste ainsi à l'état d'avalanche superficielle.

« En ce qui concerne la répartition des ouvrages dans le périmètre à endiguer, il faut se rappeler que la pression exercée par la neige est surtout forte dans les combes et les gorges, même les moins marquées, en sorte que les travaux seront, là surtout, solides et rapprochés. Sur les arêtes, sur les saillies, on pourra souvent en revanche les supprimer complètement.

« Sur les pentes uniformes les travaux se rangeront en quinconce, une rangée couvrant toujours les espaces libres entre les travaux de la rangée supérieure, tandis que sur les pentes vallonnées, les travaux se concentreront dans les dépressions du terrain, où la neige est chassée par les vents, où son poids se fait surtout sentir et où les eaux s'accumulent.

« Il pourra être parfois nécessaire d'exécuter certains travaux en dehors du bassin de formation de l'avalanche, afin de retenir la neige, de couper les vents et d'empêcher qu'ils n'accumulent, dans le périmètre même sous forme de gonfles ou dans son voisinage immédiat sous forme de corniches, la neige qu'ils soufflent devant eux. On établira dans ce cas, en arrière des points où se forment ces accumulations, des ouvrages verticaux — murs ou palissades — qui auront en général 1^m^50 à 2 mètres de hauteur et devront en tout cas être assez hauts pour que la neige ne s'envole pas par-dessus.

« L'espacement des travaux variera naturellement avec le type adopté, car l'effet utile d'un travail dépend avant tout de sa hauteur, soit de la mesure dans laquelle l'ouvrage fait saillie en dehors et au-dessus du sol.

« L'effet des travaux horizontaux est en revanche en proportion de leur largeur seulement. Ces ouvrages seront par conséquent établis à intervalles plus serrés que les ouvrages verticaux. La distance entre les travaux dépendra encore, au reste, de la pente, de l'exposition, de l'abondance de la neige, de l'existence ou de l'absence d'avalanches superficielles, de la fréquence et de l'importance des glissements observés. Elle doit être telle que la vitesse acquise par la neige glissant entre deux rangées d'ouvrages ne dépasse pas la puissance de résistance de ceux-ci.

« La pente artificielle créée entre le pied d'un ouvrage et le couronnement de l'ouvrage situé en aval ne doit pas dépasser l'inclinaison assurant à la neige une stabilité complète, étant donné l'état superficiel du terrain.

« En ce qui concerne la hauteur des ouvrages, nous venons de voir qu'elle sera d'autant plus forte que l'espacement sera plus grand.

« Cette hauteur sera aussi plus forte là où on a à redouter des avalanches superficielles, bien qu'on ait souvent pu observer que le profil en gradin occasionné par les travaux à la surface d'une couche de neige épaisse suffisait à empêcher tout glissement même dans les couches superficielles.

« Il nous reste à voir encore le mode d'emploi et la valeur relative des deux types de travaux en usage : travaux verticaux et travaux horizontaux.

« Les travaux horizontaux ont été les premiers employés. Leur effet a toujours été satisfaisant. Sans doute, celui des barrages est encore plus complet, surtout lorsqu'il s'agit d'avalanches superficielles, mais néanmoins les travaux horizontaux suffisent en général pour retenir et diviser la masse de neige et pour lui donner une fixité satisfaisante.

« Les fossés sont aujourd'hui complètement abandonnés ; ils occasionnent trop facilement des glissements et des éboulements ensuite des accumulations d'eau qu'ils favorisent. On les remplace avantageusement par des bermes ou banquettes.

« Celles-ci peuvent être établies entièrement en déblai et consister simplement dans des saignées pratiquées dans le talus, ou bien elles peuvent être soutenues en aval par des murs de soutènement en maçonnerie sèche, cela surtout sur les pentes très escarpées et là où le terrain serait exposé à des affaissements.

« Dans les terrains rocheux, on peut donner à ces ouvrages une largeur de 1 à 2 mètres : ce sont alors des banquettes. Les bermes, en revanche, auxquelles on évitera de donner plus de 60 à 80 centimètres de large, s'emploient en combinaison avec des ouvrages verticaux, ou bien seules, mais dans les sols profonds et mouillants.

« Un peu délaissés pendant longtemps, les ouvrages horizontaux

retrouvent aujourd'hui un regain de faveur ensuite de l'impossibilité dans laquelle on est souvent de trouver les matériaux nécessaires à l'établissement de murs suffisamment résistants et d'un entretien qui ne soit pas trop onéreux, ainsi que de la nécessité qu'il y a à adopter des types d'ouvrages dont le prix de revient ne soit pas trop élevé lorsque les avalanches à endiguer ont un bassin de formation très étendu.

« Le modèle type est la banquette de 1 mètre à 1^{m}50 de largeur, faisant saillie en dehors de la ligne de pente et construite à cet effet moitié en déblai et moitié en remblai, le talus étant soutenu en aval au moyen d'un mur de soutènement en maçonnerie sèche, présentant un fruit de 20 °/₀.

« Il est recommandable de faire les banquettes courtes, car on peut mieux tenir compte ainsi des accidents du terrain et des sinuosités du relief. En même temps qu'on économisera du travail, on s'opposera mieux de cette façon à tout mouvement dans la masse de neige, ainsi qu'à des décrochements étendus.

« L'écartement à adopter est, nous l'avons vu, chose éminemment variable : il y aura cependant en général danger à construire les ouvrages à plus de 2 mètres de distance verticale les uns des autres.

« Le coût est aussi un élément des plus variables. Si dans le rocher une berme de 60 centimètres de large atteint le prix de 6 à 7 francs le mètre courant, une banquette en terre de 1^{m}50 de large ne coûtera guère plus de 2^{f} 50. Large de 80 centimètres à 1 mètre et établie avec un mur de soutènement en maçonnerie sèche en aval, la banquette reviendra à 4 francs le mètre cube environ, en admettant 1 mètre cube de maçonnerie pour 5 à 6 mètres courants de banquette.

« Les ponts de neige doivent être aussi rattachés au type des ouvrages horizontaux. Ils ont, comme eux, à résister à une poussée verticale et non à une poussée latérale.

« Dans les parties très escarpées et rocheuses, là où on ne peut ni établir des banquettes, ni enfoncer des pilotis, les ponts de neige rendent de très grands services. Leur effet et leur durée sont certainement plus grands que ceux des rangées de pilotis.

« Les expériences faites permettent de dire que même avec des

traverses de 50 à 60 centimètres ils peuvent retenir encore dans bien des cas, sinon toute la neige, au moins assez de neige pour que l'effet qu'on attend d'eux soit pleinement atteint ; en général cependant on évitera d'adopter des espacements de plus de 20 à 30 centimètres. Les traverses devront être légèrement inclinées contre la montagne, leurs dimensions varieront naturellement suivant les conditions locales : 10 à 15 centimètres de diamètre suffiront ordinairement.

« Le coût des ponts de neige peut être évalué à 3 francs ou 3^f 50 le mètre courant.

« En général, en Suisse, on combine les travaux horizontaux et les travaux verticaux, en aménageant en amont de chacun de ces derniers, des bermes de 60 à 80 centimètres de large, exceptionnellement des banquettes de 1 à 2 mètres, suivant la déclivité du sol et la nature du terrain. Cette combinaison donne plus de place pour le tassement de la neige, à laquelle on donne ainsi une assiette plus solide.

« Les travaux verticaux se font dans ce cas sur la partie antérieure de la berme, mais cependant pas sur le sol remanié.

« Les travaux verticaux s'exécutent en bois, en pierre ou en fer. Les ouvrages en bois les plus anciennement employés sont des pilotis plantés en rangées horizontales. Ils ne sont à conseiller que là où le sol est gazonné et profond et là où des travaux de longue durée ne sont pas absolument nécessaires, c'est-à-dire au milieu des reboisements et comme travail transitoire devant durer jusqu'à ce que la forêt soit assez résistante.

« Établir des rangées de pilotis au-dessus de la région des forêts est en général trop onéreux ensuite du coût des transports et de la durée limitée des pilotis qui entraîne à de fréquents remplacements. Les pilotis d'épicéa ne durent en effet guère plus de huit à dix ans, ceux de mélèze ou d'arole, quinze à vingt ans.

« Les pilotis doivent avoir une longueur de 1^m 60 à 1^m 80. Étant donné qu'ils ont à résister à une poussée latérale, il faut les enfoncer aussi solidement que possible et il faut que la partie enterrée soit presque aussi longue que la partie au-dessus du sol ; la première aura 80 centimètres au moins, la seconde 1 mètre au plus.

« Si on ne peut suffisamment enfoncer les pilotis, soit que le roc soit trop superficiel, soit qu'il se disloque, on pourra relier entre eux les pilotis d'une même rangée et on ancrera celle-ci en amont par ses deux extrémités. En général cependant on aura avantage, dans des cas de ce genre, à préférer aux pilotis les banquettes ou les bermes.

« L'inconvénient des rangées de pilotis, inhérent au reste à tous les ouvrages à claire-voie, est que leur effet n'est pas absolu. La neige peut, dans certaines conditions — manque de cohésion ou excès de plasticité — glisser à travers les interstices laissés entre les piquets. La neige compacte, en revanche, sera suffisamment fixée par des travaux de ce genre et, en tout état de cause, les masses de neige en mouvement subiront toujours un ralentissement.

« Les rangées de pilotis seront établies à des distances plus rapprochées que celles admises pour des murs ; il ne sera pas prudent de les placer à plus de 3 à 4 mètres de distance verticale les unes des autres, alors même qu'elles seraient accompagnées de bermes.

« On évitera d'écarter de plus de 60 centimètres les pilotis, et il sera même parfois indiqué de les rapprocher jusqu'à 30 centimètres ; leur épaisseur moyenne sera de 15 centimètres. On peut admettre qu'un pilotis revient à 50 ou 60 centimes, à quoi il conviendra d'ajouter les frais d'établissement de la berme.

« Les autres ouvrages en bois en usage dans d'autres pays : râteliers, palissades, barrières, etc., n'ont guère été employés en Suisse, si ce n'est à titre exceptionnel. Tous ces types d'ouvrages ont le défaut d'avoir une force de résistance très limitée et des pressions latérales considérables à supporter. Il est nécessaire, en conséquence, d'ancrer en amont des ouvrages de cette hauteur, ce qui est toujours une opération délicate et aléatoire. Aussi a-t-on cherché à augmenter l'effet des ouvrages verticaux en bois, soit en les rapprochant, soit en les combinant à des ouvrages horizontaux et non en les surélevant.

« Partout où on devra chercher à obtenir pour les ouvrages isolés un maximum de résistance, on emploiera les barrages en pierre, qui permettent seuls aussi une surélévation des types généralement admis.

On emploiera encore ce mode de construction pour les travaux exécutés au-dessus de la région des forêts ainsi que dans les rochers et là où les pilotis seraient exposés à des chutes de pierres.

« Le barrage de pierre restera toujours le type d'ouvrage à préférer, car c'est lui qui offre le plus de garanties, surtout contre les avalanches superficielles.

« On posera toujours en principe qu'il vaut mieux les construire rapprochés, mais de hauteur relativement faible — 2 mètres au maximum — si on ne veut pas être entraîné à adopter des profils tels que le coût du travail ne devienne trop considérable.

« Le profil type admis en Suisse est le mur de 60 à 80 centimètres de largeur en couronne avec fruit de 20 à 25 °/₀ en aval. La hauteur moyenne est de 1 mètre au-dessus de la pente naturelle du terrain en amont.

« La couverture du mur sera, si possible, faite de dalles couchées, sinon de mottes de gazon. Le couronnement sera légèrement incliné du côté de la montagne. Dans les pentes rapides on réduira le fruit aval au 10 °/₀, afin d'avoir pour une largeur donnée en couronne, une largeur moindre à la base et par conséquent une emprise moindre à entailler dans la montagne.

« Les fondements auront en général de 10 à 15 centimètres de profondeur en aval ; mais dans des sols mouillants et profonds, ils devront être creusés à 80 centimètres ou même 1 mètre de profondeur, pour assurer au mur une stabilité suffisante. On les incline légèrement du côté de la montagne. Dans les gorges ou les dépressions un peu marquées, on aura soin de laisser au pied des murs des ouvertures pour permettre à l'eau de s'écouler.

« Il faut éviter de donner aux murs une grande longueur si ce n'est sur les pentes unies, et là encore on se rappellera toujours qu'avec des ouvrages de faible longueur on se plie plus facilement aux exigences du terrain et on divise bien mieux les masses de neige. Il est vrai que, dans ce cas, on multiplie le nombre des ailes, qui sont toujours des points faibles, mais on a suffisamment de moyens propres à les consolider de telle sorte qu'elles ne puissent être emportées, soit qu'on les construise en plus gros matériaux, soit qu'on utilise le ciment si la pierre est mauvaise, soit enfin qu'on

renforce là le profil du mur en diminuant par exemple le fruit adopté pour le reste de l'ouvrage.

« Est-on obligé de faire un mur un peu long, il est alors à recommander d'établir tous les 10 mètres des éperons en amont, pour couper la masse de neige exerçant une poussée sur l'ouvrage.

« La distance verticale entre les murs est excessivement variable ; elle peut être fixée en moyenne à 10 ou 15 mètres, mais sera, suivant les cas, réduite même à 2 mètres. Si on prend comme point de comparaison la hauteur utile du mur, soit la hauteur dont il fait saillie au-dessus du sol en amont, on peut dire que la distance verticale entre deux murs peut varier entre deux et dix fois et sera en moyenne cinq à sept fois cette hauteur.

« Le coût de ces ouvrages peut être fixé en moyenne à 8 francs le mètre cube ; il variera cependant entre 5 et 12 francs, ou même plus.

« Si les conditions topographiques obligent à employer des profils plus considérables que ceux ordinairement en usage, on pourra remplacer les murs pleins par des cadres en maçonnerie sèche, formés de deux murs hauts de 2 mètres en amont et larges de 60 centimètres, laissant entre eux un espace libre de 2 mètres, dans lequel on entassera des pierres et de la terre et au-dessus duquel on établit un bon terrassement taluté, gazonné soigneusement et retenu en place par des pieux et des fiches traversant l'ouvrage dans toute sa hauteur. Ces barrages peuvent ainsi avoir une largeur de 3 mètres et une hauteur de 2 à 3 mètres au-dessus du sol. Leur coût est beaucoup moins élevé que celui d'un mur en maçonnerie sèche de mêmes dimensions. Leur résistance est considérable.

« Si le bois et surtout la pierre constituent les matériaux les plus fréquemment employés dans l'établissement des travaux d'endiguement, il peut cependant arriver qu'on soit obligé d'utiliser le fer, par exemple lorsqu'on n'a pas de bonnes pierres, lorsque la pente est trop rapide pour permettre d'établir des bermes ou qu'elle exigerait l'établissement de rangées de pilotis trop rapprochées, enfin dans les rochers, lorsqu'on ne peut enfoncer suffisamment ces pilotis.

« On utilisera généralement dans ces cas des fers Zorès, ancrés dans le rocher, consolidés avec du ciment et dont les dimensions et

l'écartement seront les mêmes que ceux des pilotis employés dans des conditions semblables.

« A cette exception près, l'emploi du fer utilisé dans quelques cas spéciaux sous forme de rails ou de fers à T pour des montants de râteliers ou de palissades ou pour des supports de pont de neige, n'est pas entré dans la pratique courante.

« Nous avons déjà dit qu'en Suisse, le reboisement aussi complet que possible du périmètre mis en état de défense et de la zone parcourue par l'avalanche, était la règle.

« Là où le reboisement n'est pas possible, le regazonnement de tous les endroits susceptibles de recevoir une couverture végétale, spécialement aussi de tous ceux où la couverture du sol a été enlevée et déchirée pour l'exécution des travaux, est à recommander ainsi que l'interdiction du parcours. L'herbe forme bientôt un feutrage qui maintient la terre meuble, absorbe l'eau et supprime ainsi une des causes les plus fréquentes de formation des avalanches.

« Quant au reboisement, il s'exécutera de préférence par plantation en ayant soin de profiter de tous les abris existants : rochers, blocs isolés, vieilles souches, etc., pour y placer les plants.

« Les creux devront être grands et les plants solidement mis en terre au milieu. En posant devant chaque plant une pierre plate de dimensions suffisantes, on facilitera la conservation de l'humidité dans le sol et on empêchera que le plant couché par la neige en hiver, ne soit en contact direct avec la terre ; il ne sera pas exposé à la pourriture et se relèvera plus vite au printemps. Des reboisements exécutés ainsi ont réussi encore à 2400 mètres d'altitude et plus.

« **Conclusions.** — 1° Le procédé d'endiguement d'avalanches qui donne le maximum de garanties est l'endiguement complet du bassin de formation de l'avalanche, au moyen d'ouvrages exécutés à intervalles serrés ;

« 2° Il vaut la peine d'endiguer une avalanche et la dépense n'est en général pas disproportionnée avec le résultat à obtenir, si le point de départ de l'avalanche n'est pas à plus de 2500 ou 3000 mè-

tres d'altitude et si l'endiguement ne présente pas de difficultés techniques spéciales.

« Dans des cas de ce genre, on peut endiguer même les avalanches qui ne feraient que menacer des forêts protectrices ou dégrader des alpages et, à plus forte raison, celles qui menaceraient des habitations ou mettraient en danger des voies de communication ;

« 3° Étant donnée l'importance économique de ces travaux, il semble équitable que les gouvernements en facilitent l'exécution aux premiers intéressés, en participant dans une large mesure aux dépenses qui en résultent ;

« 4° Les barrages en maçonnerie sèche, de 80 centimètres à 1 mètre d'épaisseur en couronne et de 1 à 2 mètres de hauteur utile en amont, sont les ouvrages à préférer dans la règle ;

« 5° Les ouvrages en bois et les ouvrages à claire-voie ne doivent être employés que dans des cas spéciaux ou lorsqu'il n'est pas nécessaire d'avoir des ouvrages permanents ;

« 6° On combinera toujours les ouvrages verticaux avec des ouvrages horizontaux, en réservant une berme de 60 centimètres à 1 mètre en amont de chaque ouvrage vertical, partout où cela sera possible ;

« 7° Là où la pierre est rare ou de mauvaise qualité, ainsi que là où la neige n'atteint guère une épaisseur de plus de 1 mètre, soit ensuite de la déclivité du sol, soit ensuite de l'exposition, on remplacera sans inconvénients les murs par des banquettes de 1 mètre à 1m50 de largeur en moyenne, ou bien on alternera judicieusement les ouvrages verticaux et les ouvrages horizontaux. Les ouvrages seront dans ce cas plus rapprochés que si l'endiguement ne comporte que des murs ;

« 8° Le reboisement aussi complet que possible du bassin de formation de l'avalanche et du terrain qu'elle balaie, ou le regazonnement de cette zone est un complément indispensable des travaux d'endiguement. »

SECTION VI

INDUSTRIES AGRICOLES ET FORESTIÈRES — INDUSTRIES DU SUCRE, DE L'ALCOOL, DE LA FÉCULE, DE L'HUILE — BRASSERIE ET MALTERIE

La section VI a eu à discuter les questions suivantes :

I — Sucre de canne et sucre de betterave ; rapports entre leur production

Rapporteurs : MM. Lippmann, directeur de la raffinerie de Halle ; Strohmer, conseiller de gouvernement à Vienne.

Voici les conclusions de leurs rapports :

Conclusions Lippmann.

« Le développement de la production du sucre colonial, surtout sous l'influence des bonifications américaines, est un danger sérieux pour la sucrerie indigène de l'Europe ; il faut absolument que celle-ci commence à s'organiser, en premier lieu dans les pays producteurs, et plus tard par voie internationale. »

Conclusions Strohmer :

« Attendu qu'une concurrence plus prononcée du sucre de canne vis-à-vis du sucre de betteraves n'est nullement impossible dans un avenir plus ou moins rapproché, et pour prévenir son influence nuisible sans doute à la production de la betterave, il est nécessaire d'avoir recours à tous les moyens pour augmenter la consommation

du sucre. De plus, il faut arriver à une utilisation aussi rationnelle que possible des déchets du travail des betteraves et enfin c'est le devoir de tous les organes agricoles compétents d'encourager la culture de graines de betteraves par tous les moyens dont ils disposent. »

II — Importance agricole des déchets de l'industrie sucrière

Rapporteurs : MM. le D[r] von Werther, propriétaire de sucrerie à Prague ; Stift, à Vienne.

La conclusion du premier rapport est celle-ci :

« Pour la fabrication des fourrages de mélasse, on n'emploiera et ne garantira que les substances nommées, de digestibilité connue et de qualité irrécusable.

« Sera considérée comme fraude toute addition de substances de qualité inférieure, dont la présence devra être constatée par l'examen microscopique.

« L'acheteur a le droit d'exiger du vendeur, comme indemnité, des denrées conformes à celles qui ont été garanties, ou bien il peut refuser toute livraison ultérieure, comme si aucun marché n'avait été conclu.

« Le vendeur garantira en outre la teneur en substances azotées organiques, graisse et sucre ; déduction sera faite du manque constaté dans la teneur, comme pour les fourrages énergiques introduits dans le commerce. La teneur en eau ne devra pas dépasser 18 °/₀. »

Voici celle du rapport de M. Stift :

« L'industrie du sucre, étant la plus grande des industries agricoles, fournit dans sa fabrication une quantité tout à fait considérable de résidus qui, dans leur totalité, profitent à l'agriculture sous forme de produits d'alimentation pour le bétail ; toutefois, il faut en excepter les limons de séparation ou de saturation.

« La plus grande quantité de ces résidus forment les matières de diffusion extraites par lixiviation, dont le total monte à 35 ou 40 °/₀ du poids des betteraves traitées.

« Cette grande quantité ne pouvant être immédiatement consommée, il faut que les matières de diffusion soient gardées dans des fosses ou mises en meule par des procédés de conservation, opération qui entraîne une grande perte des matières nutritives.

« Les efforts tentés pour convertir, au moyen de la dessiccation, les matières de diffusion obtenues par lixiviation en une matière de conserve alimentaire de composition et de valeur nutritives immuables ont, techniquement, parfaitement réussi, de sorte que cette question peut être considérée comme résolue.

« Dans les tout derniers temps, s'est manifesté aussi le désir de purifier les résidus riches en sucre pour alléger ainsi le débouché du sucre, par suite contribuer à la prospérité de l'industrie sucrière, rendre possible une réalisation de prix plus considérable pour la betterave et enfin obtenir la disparition de l'excès gênant des eaux des sucreries.

« Les procédés que l'on peut considérer ici, c'est-à-dire les procédés d'échaudement, d'après Steffen, ceux de diffusion, d'après Pfeiffer et Claassen, de même que les procédés de diffusion par la presse, d'après Hyross-Rak, doivent être admis comme techniquement résolus.

« A côté des matières de diffusion, extraites par lixiviation, il faut citer les feuilles et les têtes de betteraves dont la quantité est si considérable que l'on doit en conserver la plus grande partie en les ensilant. La question de dessiccation de cette matière dépend de différents facteurs et ne paraît pas encore résolue d'une manière assez convenable pour répondre à la satisfaction de tous.

« Le limon de séparation ou de dessiccation trouve un emploi des plus variés en qualité d'engrais et doit être considéré et apprécié comme engrais calcaire. »

III — Par quels moyens la consommation du sucre peut-elle être augmentée ?

Rapporteurs : MM. Saillard, directeur du laboratoire du Syndicat des fabricants de sucre à Paris ; K. Eger, directeur à Auschitz.

Nous insérons *in extenso* le rapport de M. Saillard et les vœux formulés par la section.

« C'est sur la demande du comité d'organisation du VIIIe Congrès international d'agriculture que je viens soumettre à vos délibérations une question toute d'actualité : c'est à savoir quels sont les moyens qui sont propres à augmenter la consommation du sucre.

« Je n'entrerai point dans le détail des conditions économiques qui règlent l'industrie sucrière en général : je veux simplement indiquer ce qui a été fait en France dans cet ordre d'idées.

« Je rappelle d'abord que la production du sucre dans le monde s'est à peu près quadruplée pendant les trente dernières années.

« Voici les différentes étapes qu'elle a parcourue :

1870.	2 600 000 tonnes
1880.	3 600 000 —
1890.	6 250 000 —
1900.	9 600 000 —
1905.	10 086 000 —

« Il est évident que la consommation a suivi sensiblement la même progression.

« En France, nous sommes allés relativement moins vite, sans doute parce que l'impôt sur le sucre a été, à certains moments, très élevé.

« Voici, comme preuve, quelques chiffres extraits de nos statistiques :

1870.	288 000 tonnes
1880.	317 000 —
1890.	423 000 —
1900.	453 000 —
1905.	583 000 —

« Comme on le voit, la consommation française s'est doublée en trente-six ans.

« Ce qu'il faut surtout noter, c'est l'augmentation qui s'est produite pendant les deux dernières années.

« De 1900 à 1903, la consommation annuelle moyenne s'est éle-

vée à 435 000 tonnes (chiffre rond). Pendant les deux dernières années, la moyenne a été de 560 000 tonnes. Cela représente une augmentation de 125 000 tonnes, soit d'environ un tiers.

« J'ai laissé de côté les années 1903 et 1904, qui marquent la transition entre deux législations sucrières.

« Quelles sont donc les causes qui ont agi d'une façon si efficace en si peu de temps?

« Elles sont de deux sortes : il y a des mesures législatives et des moyens employés par l'initiative privée. Je crois que ce sont les premières qui ont été les plus puissantes.

« *a*) **Mesures législatives.** — 1° A la suite de la convention de Bruxelles, le parlement français a voté, le 29 janvier 1903, une loi portant qu'à partir du 1er septembre 1903 l'impôt sur le sucre, qui était de 60 à 64 francs, serait abaissé à 25 et 27 francs.

« 2° En présence des essais concluants qui ont été faits en France et à l'étranger sur l'alimentation par le sucre, une loi nouvelle est intervenue qui règle l'emploi du sucre dans l'alimentation du bétail. C'est la loi du 5 juillet 1904. Elle porte que les sucres polarisant moins de 95° (au saccharimètre) et les sirops de turbinage seront indemnes d'impôt s'ils sont employés comme fourrages, à la condition toutefois qu'ils aient été dénaturés au préalable.

« Le mode de dénaturation admis est celui-ci :

« A 100 kilos de sucre ou de sirop mélanger 20 kilos de sel marin et 20 kilos de poudres de tourteaux oléagineux, d'issue de céréales, de cossettes desséchées de betteraves, de tourbe, de guanos de poissons, etc.

« 3° Le même jour, c'est-à-dire à la date du 5 juillet 1904, était votée également l'exonération des droits sur les sucres employés en brasserie, sous certaines réserves qui sont prévues par un règlement d'administration publique.

« *b*) **Efforts de l'initiative privée.** — Le Syndicat des fabricants de sucre, grâce à l'initiative de son président, M. Viéville, a fait de réels efforts pour seconder l'œuvre législative. Je me contenterai de les indiquer dans leurs grandes lignes.

« 1° Il a organisé des concours de confitures, gelées, marmelades, sirops, etc., et d'appareils de préparation de ces produits.

« Le premier a eu lieu à Laon (Aisne), en 1904, sous la présidence du maire de la ville et avec le concours du comice agricole et de la presse laonnoise.

« Le syndicat avait mis à la disposition du jury, pour être distribués en récompenses, 1 000 kilos de sucre cristallisé.

« Les concurrents devaient indiquer, dans une note, le mode de préparation des produits exposés par eux.

« Une fois le concours terminé, les modes de préparation des produits primés ont été publiés, aussi bien dans les journaux agricoles que dans les journaux politiques de la région.

« Des concours semblables ont été organisés déjà dans un bon nombre de départements français. On en organise encore maintenant. Toujours, le Syndicat des fabricants de sucre, quand il s'agit d'un concours qui a lieu pour la première fois dans un département, donne 500 ou 1 000 kilos de sucre cristallisé pour être distribués en récompenses. Toujours il demande que les « recettes » des produits primés soient livrées à la publicité.

« Les sociétés agricoles s'intéressent de plus en plus à ces concours en donnant des médailles pour les lauréats. Quelquefois, elles en organisent elles-mêmes.

« Nous avons eu aussi, l'année dernière, un grand concours de confitures, gelées, marmelades, organisé par un journal parisien éminemment populaire, le *Petit Journal*. Ce concours était présidé par M. Viger, ancien ministre de l'agriculture.

« Le Syndicat des fabricants de sucre avait mis à la disposition du *Petit Journal* 10 000 kilos de sucre cristallisé, et le Syndicat des raffineurs, 5 000 kilos de sucre raffiné. Près de trois mille concurrents s'étaient fait inscrire.

« L'impulsion est maintenant donnée, et il est bien certain qu'elle gagnera tous les départements, entraînant aussi les sociétés agricoles, les sociétés horticoles, car il y a beaucoup d'arbres fruitiers en France et il y aurait grand intérêt à utiliser en confitures leurs produits qu'on ne mange pas à l'état de fruits.

« 2° Le Syndicat des fabricants de sucre s'efforce par d'autres

moyens d'appeler l'attention du public sur la préparation des confitures. En 1906 par exemple, il a publié dans quelques grands journaux quotidiens très répandus l'annonce suivante :

Avis aux ménagères

« Le sucre est à bon marché, les fruits abondent.

« Faites des compotes et des confitures.

« Le sucre n'est pas seulement un dessert.

« Associé aux fruits, c'est le plus économique, le plus sain et le « plus énergique de tous les aliments.

« Faites-en le complément de votre alimentation habituelle : « 1 gramme de sucre nourrit autant que 2 grammes de viande. »

« 3° Il a fait, en outre, des cartes postales illustrées dont un certain nombre ont été données aux membres du syndicat, afin qu'ils puissent les distribuer à leurs fournisseurs de betteraves. Elles peuvent servir pour la correspondance. J'y reviendrai un peu plus loin.

« 4° Il a fait également une affiche-réclame en faveur du sucre cristallisé. Cette affiche a été envoyée à toutes les épiceries quelque peu importantes. Derrière l'affiche sont inscrits les noms et adresses de tous les membres du syndicat qui font du sucre cristallisé.

« 5° A l'heure actuelle, les sports sont très en honneur en France, et des concours de marche ont été organisés à plusieurs reprises. Le Syndicat des fabricants de sucre a fourni le sucre nécessaire pour faire des essais sur l'entraînement avec sucre et l'entraînement sans sucre : témoins, la marche des transports, la marche des chemins de fer, la marche de l'armée, etc.

« 6° Quelques auteurs qui ont voulu faire des publications sur les propriétés alimentaires du sucre ont trouvé un appui pécuniaire auprès du syndicat.

« Le syndicat ne s'est pas seulement occupé de la consommation humaine, l'alimentation du bétail par le sucre a retenu aussi son attention.

« En rassemblant les principales données qui ressortent de nombreuses expériences d'alimentation faites en France et à l'étranger, il a publié une courte brochure : *Le Sucre et la mélasse dans l'alimentation du bétail,* à la portée de tous. Elle a été tirée par le syn-

dicat à vingt-cinq mille exemplaires. On la vend au prix coûtant. Beaucoup de fabricants en donnent un exemplaire à leurs fournisseurs de betteraves. A certains journaux qui voulaient l'offrir comme prime à leurs lecteurs, on a fait des concessions de prix.

« Toujours dans le même but de propagande, le syndicat a fait imprimer des affiches murales représentant deux troupeaux : l'un gros, nourri au sucre, l'autre maigre nourri sans sucre.

« Un certain nombre d'affiches ont été données aux membres du syndicat avec charge de les placer à des endroits très visibles dans les communes de leur rayon betteravier.

« Le syndicat a, en outre, contracté des abonnements avec certaines agences de publicité, de façon que ces affiches puissent être placées aussi dans les principales gares de nos réseaux de chemins de fer.

« La chambre syndicale s'occupe même, en ce moment, d'étudier les moyens qu'on pourrait employer pour que le sucre-fourrage échappe aux variations de prix du sucre de bouche et puisse être vendu à peu près toujours au même prix. Ce point a une grande importance.

« En plus du Syndicat des fabricants de sucre, il y a aussi quelques sociétés d'agriculture qui travaillent dans le même but, soit par leurs journaux, soit par des affiches placées dans les communes ou dans les cabarets, etc.

« Chacun, dans la région betteravière, veut apporter sa pierre à l'édifice.

« Le syndicat s'est également occupé du sucrage des marcs de pommes dans les années où les pommes sont peu abondantes, et il a publié à ce sujet une petite brochure : *La Fabrication du cidre et le sucrage*, qui a été répandue à profusion dans les régions cidricoles.

« La loi sur l'emploi du sucre utilisé en brasserie n'a pas été jusqu'ici très féconde en résultats, soit parce que le mode de dénaturation employé ne donnait pas satisfaction, soit parce que les formalités pour la dénaturation n'étaient pas toujours faciles à remplir.

« Un projet de loi qui sera discuté prochainement devant le Parlement mettra fin à cet état de choses.

« On parle également de préparer des sucres dénaturés qui puissent servir pour l'alimentation des abeilles.

« Enfin des conférences ont été organisées par le syndicat pour faire connaître les propriétés alimentaires du sucre.

« Tels sont les moyens qui ont été employés jusqu'ici en France pour augmenter la consommation du sucre, quelques-uns sont de date trop récente pour qu'ils aient pu donner des résultats très appréciables. Il faut donc attendre quelques années pour pouvoir les juger.

« Comme on le voit, je me suis borné, dans ce rapport, à indiquer ce qui a été fait en France ; je crois avoir répondu ainsi au désir du comité d'organisation. »

La section VI du Congrès international d'agriculture se prononce comme suit :

« 1° Un abaissement de l'impôt sur le sucre, surtout dans les pays où il est très élevé, est impérieusement exigé ;

« 2° Il faut, et cela avec toute énergie, s'appliquer à écarter tous les obstacles qui résultent pour la consommation du sucre de l'accroissement des difficultés relatives aussi bien au transport des matériaux bruts qu'à la circulation des produits achevés.

« En conséquence, il importe de fixer constamment le regard sur toutes les difficultés concernant les tarifs, le matériel et aussi les modalités du transport, et de provoquer au plus vite la suppression de ces difficultés, de manière que l'on pourvoie en tout temps au transport le plus avantageux des matériaux bruts dans les usines ainsi que du produit achevé sortant de celles-ci ;

« 3° De temps à autre, il faut répandre dans la circulation des brochures et des feuilles volantes destinées à éclairer les masses, d'une rédaction aisée à comprendre, sur la grande importance du sucre dans le budget alimentaire journalier et tendant à dissiper les préjugés vis-à-vis de l'usage abondant du sucre. »

IV — Classement des orges de brasserie au point de vue technique et agricole eu égard à leur taux d'azote

Rapporteurs : MM. le Dr Prior, directeur de l'académie de brasserie autrichienne ; Hubert, directeur de la brasserie Schneider-Domek ; Dr Cluss, professeur à Vienne ; Dr Wahl, directeur de la

« Scientific station for Brewing » à Chicago ; Dr Bleisch, professeur à l'Académie bavaroise, à Weihenstephan ; Drs Stockmeier et Wolfs, à Nürnberg.

On voit, par le nombre et la qualité des rapporteurs, l'importance de cette question dans tous les pays où l'on fabrique beaucoup de bière.

Aussi, après les rapports du directeur Hubert et du professeur Cluss, que nous reproduisons intégralement, nous donnerons les conclusions de tous les autres pour que le lecteur ait sous les yeux les opinions des principaux spécialistes :

« Il est un fait depuis longtemps connu des agronomes, que la maturation trop hâtive des céréales est corrélative d'une teneur élevée du grain en matière azotée, tandis que la teneur en amidon est plus faible. Dehérain cite à ce sujet les chiffres suivants concernant les blés :

	MOIS DE JUILLET	
	humide — 1888 — °/o	brûlant — 1889 — °/o
Gluten	12,60	12,30
Amidon	77,20	61,90

« Le fait s'explique aisément : l'accumulation de l'amidon dans les grains n'a lieu que tardivement et en l'espace de quelques semaines, à une époque où la nutrition azotée et minérale de la plante est déjà complètement achevée, et où celle-ci n'emprunte plus au sol que de l'humidité. Cette humidité vient-elle à faire défaut, la production de l'amidon est enrayée, et le taux de matière azotée contenu dans la récolte est d'autant plus élevé que celle-ci est moins abondante, et que les conditions climatériques et la fumure avaient été plus favorables à l'assimilation des substances nutritives du sol par la plante dans la première période de son développement.

« L'été de 1893 s'est fait remarquer par une sécheresse excessive, celui de 1894 a été pluvieux. Le professeur Prior a signalé dans les orges bavaroises les teneurs moyennes en matière azotée suivantes :

1893	12,01 °/o
1894	10,45 °/o

« Ces années extraordinairement chaudes et sèches font payer cher au brasseur les faveurs momentanées qu'elles lui accordent : la récolte de l'orge est moindre, les prix sont plus élevés, et souvent la qualité du grain prépare au brasseur, pour l'année suivante, des difficultés avec sa fabrication, sinon même avec sa clientèle.

« Tout, récemment les années 1904 et 1906 nous fournissent un exemple de ces étés remarquablement chauds et secs. L'avenir nous dira ce que donneront en brasserie les orges de 1906, mais il est constant que celles de 1904 ont provoqué des plaintes presque partout.

« Les malts d'Auvergne nous ont donné cette année-là un rendement faible et une atténuation insuffisante. A la même époque, en Bavière, d'après le professeur Vogel de Weihenstephan, les brasseurs se plaignaient d'une cassure défectueuse et d'une atténuation trop forte.

« La contradiction formelle de ces deux observations est bien à sa place pour servir de préface à la question de l'azote de l'orge. S'il entrait dans notre rôle d'exposer l'historique de la question, nous en rencontrerions bien d'autres. Que ceci nous enseigne seulement la prudence avec laquelle on doit généraliser des observations portant sur une série d'opérations aussi complexes que celles qui se déroulent de la germination du grain jusqu'à la fermentation de la bière.

« La question de l'azote ne se posait pas, il y a une dizaine d'années, avec la même acuité qu'aujourd'hui. L'on s'en référait simplement à une observation de Lintner constatant, sans plus, qu'à Weihenstephan on avait fait de la bonne bière avec des orges contenant 10,5 °/₀ de matière azotée. C'est vers cette époque que M. Windisch conseillait aux brasseurs soucieux de produire une bière ayant de la bouche et du mousseux, une méthode de brassage destinée à introduire dans les moûts beaucoup d'albumoses.

« Un revirement complet s'est produit depuis. Les savants de l'école de Berlin et un brasseur praticien, M. Haase, de Breslau, ont mené depuis quelques années une campagne contre les matières azotées de l'orge.

« La préoccupation de pousser jusqu'aux dernières limites le ren-

dement à la salle de brassage n'est sans doute pas étrangère à ce mouvement. En outre, on a avancé de divers côtés, sans preuves décisives autant que nous sachions, que les matières azotées nuisaient à la stabilité de la bière.

« Quoi qu'il en soit, en 1902, M. Haase engageait les cultivateurs silésiens à chercher dans l'emploi des engrais potassiques, suivant une indication de Mærker, l'abaissement de la teneur en azote de leurs orges.

« Le succès fut très grand, paraît-il, et, un an plus tard, M. Haase put annoncer qu'une amélioration considérable des orges avait été obtenue.

« Dès lors, il posait en principe que la teneur en matière azotée d'une bonne orge de brasserie ne devait pas dépasser 10 °/₀. Sur un maximum de dix points, dans son système d'appréciation, il retranche un point à 10,5 °/₀, deux points à 11 °/₀, quatre points à 11,5 °/₀. Du reste, dit-il, au-dessus de 11 °/₀ de matière azotée, l'orge est à rejeter comme orge de brasserie.

« La teneur en azote, disait-il, est l'élément décisif pour l'emploi « d'une orge en brasserie. »

« L'année 1904 sembla confirmer ces vues, et trois cent trente-sept orges de Silésie, analysées au laboratoire de M. Haase, accusèrent une teneur moyenne en matière azotée de 10,32 °/₀. La proportion des échantillons dépassant 11 °/₀ de matière azotée — c'est-à-dire à rejeter pour la brasserie — ne s'éleva qu'à 11,57 °/₀.

« Mais M. Haase avait compté sans l'influence des saisons, et 1905 fut fatal à son système. Cette année-là, la proportion des orges dépassant 11 °/₀ de matière azotée s'éleva à 75 °/₀.

« Qu'était donc devenue l'amélioration survenue si brusquement dans les orges silésiennes de 1904, puisque M. Haase avait éclairé les cultivateurs de ses conseils? Que subsiste-t-il des normes fixées par lui pour l'appréciation des orges d'après la teneur en azote?

« Il en subsiste cette notion qui n'est pas nouvelle, mais que les travaux de M. Neumann ont étayée d'un nombre colossal d'analyses, c'est que, la matière azotée et l'amidon variant en sens inverse l'un de l'autre, une orge plus riche en azote donnera généralement un malt moins riche en extrait, ce qui se conçoit aisément, puisque la

matière azotée de l'orge ne passe dans le moût qu'en faible partie, le reste étant éliminé par les radicelles, ou restant insoluble dans les drèches.

« Au surplus, M. Haase a pris soin lui-même d'indiquer que le principe directeur de ses efforts était une idée protectionniste. A notre sens, les travaux de Haase sont donc des travaux de polémique, ce ne sont à aucun titre des travaux scientifiques, et nous n'aurions pas jugé à propos de nous y arrêter, si l'attention qu'ils ont éveillée chez des hommes de science, lesquels ont pris la peine de leur répondre et de les discuter, ne témoignait d'une tendance, fâcheuse à notre sens, à envisager les questions concernant l'orge de brasserie trop exclusivement au point de vue chimique, pas assez au point de vue physiologique.

« N'oublions pas que, pour un grain d'orge destiné à la brasserie, il est une qualité beaucoup plus essentielle qu'une teneur en azote déterminée : avant tout, il faut que ce grain soit vivant, qu'il ait acquis et conservé l'intégrité de ses propriétés germinatives. Mieux que cela, il est très important que les divers grains germent avec la plus grande régularité possible.

« Admettons pour un instant que la teneur en azote soit un criterium assuré de la qualité de l'orge : pour apprécier un échantillon, il faudrait être assuré que la teneur en azote déterminée sur la mouture s'applique aussi à chaque grain individuellement.

« Or, il n'en est pas ainsi. Divers échantillons moyens prélevés au grenier après récolte et battage ont bien donné à M. Jalowetz des résultats très concordants, la matière azotée ne variant pas de plus de 0,13 °/₀. Mais l'analyse d'épis cueillis à la récolte donnait des variations de 5 °/₀, c'est-à-dire trente-huit fois plus considérables, et dix fois plus grandes que celles que Haase, dans son système, dépréciait d'un point.

« La concordance la plus parfaite dans les analyses peut donc masquer une hétérogénéité profonde d'un échantillon d'orge.

« Johannsen, dans un travail remontant à quelques années, a bien mis en évidence les causes de cette hétérogénéité. Dans un champ d'expérience peu étendu, très régulier comme sol et comme fumure, Johannsen a constaté que la teneur en azote variait sensiblement

d'un pied à un autre, mais que la variation est très faible entre les divers épis d'un même pied. Il semble donc que la teneur en azote du grain soit en relation avec les propriétés physiques héréditaires de l'individu.

« Ces expériences de Johannsen nous laissent donc entrevoir que les études chimiques pour l'amélioration de l'orge de brasserie doivent être précédées d'une sérieuse sélection botanique, et l'appréciation de l'orge par l'analyse chimique aurait une valeur plus grande, si cette analyse portait sur des produits sélectionnés et de composition homogène, pour lesquels les résultats d'analyse auraient une valeur concrète, et ne seraient pas seulement des chiffres moyens et fictifs.

« C'est pourquoi la Société d'encouragement pour la culture des orges de brasserie en France, fondée en 1903, n'a pas jugé superflu d'associer les efforts d'un chimiste, M. Petit, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, et d'un botaniste, M. Blaringhem.

« Ce sont, comme il était naturel, les études botaniques qui ont pris tout d'abord la plus grande place dans les travaux de la société. Il n'y avait pas lieu en effet, en France, de se départir de cet ordre scientifique naturel des recherches pour combattre au plus vite l'emploi mal proportionné des engrais chimiques, ainsi qu'on a eu à le faire en Allemagne. En effet, en France, les régions productrices d'orge de brasserie, comme la Champagne, l'Auvergne, le Berry, la Sarthe, ne sont pas celles où l'on cultive la betterave à sucre et où l'on emploie beaucoup d'engrais chimiques.

« Pour deux provenances réputées, Le Puy et Issoudun, M. Eckenstein a publié des séries d'analyses s'étendant de 1892 à 1902. Ces analyses qui ne sont pas suspectes de partialité, vu qu'elles émanent pour une bonne partie de la station scientifique de Munich, accusent une grande régularité de composition dans cette période de dix années. Voici les résultats obtenus en comparaison avec les orges slovaques de Neutra :

	NEUTRA — °/o	LE PUY — °/o	ISSOUDUN — °/o
Moyenne	10,15	10,10	10,43
Maximum	11,90	11,30	11,35
Minimum	8,70	9,10	9,21
Écart entre les deux	3,20	2,20	2,14

« Ces chiffres démontrent que les orges françaises en question ont eu constamment une composition chimique très favorable. Ils mettent en lumière, de plus, un fait très important : grâce au climat tempéré dont jouit la France de par sa situation géographique, les orges françaises sont moins exposées aux grandes variations climatériques que celles des pays plus continentaux ; elles accusent de ce fait une régularité tout à fait remarquable dans leur composition chimique.

« Une dégénérescence des orges françaises d'autres régions n'a jamais été démontrée, et le mal réel dont ont souffert les brasseurs allemands par suite de l'excès de fumure donné au sol pour la betterave à sucre n'avait aucune raison de s'étendre à la France, où les régions productrices d'orge de brasserie ne coïncident pas avec celles où l'on pratique la culture de la betterave industrielle.

« Les efforts de M. Blaringhem, botaniste de la Société française d'encouragement à la culture des orges de brasserie, ont donc eu pour but d'isoler et de caractériser, parmi les bonnes orges de brasserie cultivées en France, des sortes pures au point de vue botanique dont les mieux appropriées suivant les diverses régions pourraient être mises entre les mains des agriculteurs.

« Il s'est inspiré de la méthode appliquée en Suède, à Svaloef, par le professeur Nilsson, à plusieurs plantes de grande culture.

« Les orges cultivées pour la brasserie appartiennent à trois espèces : *Hordeum tetrastichum* (Escourgeons) ; *Hordeum distichum erectum* (Goldthorpe, Impériale) ; *Hordeum distichum nutans* (Chevalier, Hanna).

« Ces trois espèces se distinguent par l'examen morphologique du grain, et peuvent être scindées à leur tour chacune en quatre sous-espèces, au moyen des deux caractères suivants visibles sur les grains :

NERVURES LATÉRALES DORSALES	AXE de l'épillet à poils raides brillants	(BASAL-BORSTE) à poils cotonneux ramifiés
—	—	—
Sans dents.	α	γ
Avec dents.	β	δ

« Cet examen morphologique des grains peut être fait sur un échantillon commercial, et il permet de se rendre compte que, sauf

de très rares exceptions, des orges pures en apparence, dont tous les grains appartiennent, par exemple, à l'espèce *Hordeum distichum nutans*, sont des mélanges où les quatre sous-espèces α, β, γ, δ peuvent être représentées.

« En voici des exemples cités par W. Blaringhem :

	α	β	γ	δ	PURETÉ °/₀
Hordeum distichum nutans.	35,3	58,1	4,4	2,2	58,1
	48,2	29,5	20,6	1,7	48,2
	61,2	18,7	13,9	6,2	61,2

« Les orges dites sélectionnées de Hanna appartiennent à l'espèce *Hordeum distichum nutans* α, mais la sélection culturale n'ayant pas été précédée d'une séparation des espèces, on a trouvé pour le coefficient de pureté botanique, même sur les semences importées, des chiffres qui ne s'élèvent qu'à 84 et 88 °/₀, et l'on trouve dans les orges indigènes cultivées en France sans aucune sélection des coefficients de pureté allant jusqu'à 82,5 °/₀.

« La pureté botanique n'est cependant pas un vain mot, et elle peut fort bien être maintenue en grande culture, puisque des semences suédoises purifiées par le professeur Nilsson ont donné en France des récoltes avec un coefficient de pureté de 99 et de 100 °/₀.

« Bien plus, lorsqu'une orge est adaptée parfaitement aux conditions de culture, de sol et de climat, il se produit une culture pure naturelle, et l'on trouve des escourgeons présentant spontanément des coefficients de pureté remarquables, allant jusqu'à 99 °/₀.

« Par contre, lorsque la semence est un mélange de plusieurs espèces, les conditions de la culture, les engrais notamment, peuvent modifier considérablement les proportions du mélange, de sorte que, au point de vue botanique, deux récoltes provenant de la même semence peuvent être tout à fait différentes. Voici une expérience tout à fait démonstrative à cet égard.

		SANS ENGRAIS	AVEC ENGRAIS complet
Hordeum distichum nutans. (Orge Chevalier)	α	43,3	44,2
	β	55,2	21,9
	γ	1,5	33,1
	δ	0,0	0,8

« Par une autre méthode, l'expérience suivante citée par M. Malpeaux apporte une confirmation des mêmes faits : sous l'influence d'une fumure exagérée à dessein de 300 kilos de nitrate de soude à l'hectare, diverses variétés d'orge ont réagi très différemment, quant à l'augmentation de la récolte et à la teneur en protéine des grains.

	RENDEMENT A L'HECTARE en quintaux		PROTÉINE	
	sans nitrate	avec nitrate	sans nitrate	avec nitrate
			°/o	°/o
Escourgeon français	25,5	38,0	10,6	10,9
Orge Chevalier	24,6	35,8	10,1	11,6
— de Moravie	31,2	34,3	10,9	12,3

« Les notions de séparation des espèces et de pureté botanique que nous venons d'exposer sont donc en rapport beaucoup plus étroit qu'on ne pourrait le croire avec la composition chimique du grain.

« Ce qui, pour aujourd'hui, est constant et démontré déjà par l'expérience de plusieurs années au laboratoire de Svaloef, c'est que les orges purifiées par les méthodes botaniques présentent une régularité physiologique des grains tout à fait inconnue jusqu'ici.

« D'ailleurs, les grains d'une même sorte présentent aussi une constance remarquable dans leur composition chimique.

« Cette régularité physiologique qui se manifeste depuis la germination jusqu'à la floraison et la maturité est déjà un fait acquis de la plus haute importance pour le malteur. Des études de cette nature exigent une longue patience, mais tout donne à penser qu'elles permettront de maintenir la culture des orges de brasserie en France à la hauteur de toutes les exigences nécessitées par les progrès de l'agriculture et de l'industrie.

Conclusions de M. Hubert :

« Le rendement et la teneur en azote de l'orge comme des autres céréales est en rapport étroit avec la nature des saisons, du moment de la floraison à celui de la maturité.

« Par l'emploi d'une méthode de fumure quelconque, même bien comprise, on ne peut obvier à l'influence défavorable des saisons.

« D'ailleurs, les orges cultivées, même celles dites sélectionnées, sont le plus souvent des mélanges de différentes espèces.

« L'analyse chimique d'un pareil mélange, notamment la détermination de l'azote, ne donne que des chiffres moyens, dont la composition des divers grains considérés individuellement peut s'écarter dans des proportions considérables.

« Par la méthode de Nilsson, on peut séparer des sortes botaniques pures qui montrent une régularité beaucoup plus grande tant dans les propriétés chimiques que dans les propriétés physiologiques.

« Aussi la notion de la pureté botanique serait avantageuse à introduire dans l'examen de l'orge de brasserie, sinon pour les achats d'orge courants pour la brasserie, du moins pour l'examen des orges de semence qui devraient présenter un coefficient de pureté minimum de 95 °/₀. »

Rapport du professeur Dr Adolf Cluss à Vienne.

« 1° Il est désirable, dans l'intérêt universel de la production et du commerce de l'orge ainsi que dans celui de toutes les branches de l'industrie qui en font usage, de déterminer plus exactement les conditions requises pour une bonne orge de brasserie ou de malterie, et qu'un système unique, universellement adopté pour la détermination de la valeur de l'orge, remplace les procédés actuellement existants.

« 2° Il est possible de combiner ce système international, car les opinions fondamentales sur la valeur de l'orge ne sont pas trop divergentes d'un pays à l'autre, et les différences dans l'évaluation d'une même orge proviennent surtout de différences dans les systèmes employés pour la déterminer.

« 3° L'Autriche-Hongrie et l'Allemagne occupant, au point de vue « qualité », une situation prépondérante parmi les pays européens producteurs d'orge, il est juste que dans l'établissement du système en question, ces deux pays aient voix dominante et que les procédés y existant déjà servent de base pour le futur système international.

« 4° On peut, sans craindre de contradiction, affirmer qu'aucun

des procédés existant actuellement dans ces pays pour la détermination de la valeur de l'orge n'est parfait et ne pourrait, tel quel, être proposé comme système international.

« 5° Le système allemand, suivi depuis de longues années à l'exposition impériale d'orge, tient qualitativement compte de toutes les qualités requises d'une orge de brasserie. Peut-être pourrait-on y prendre plus en considération le poids des grains et le pourcentage en grains sains (exprimés positivement ou négativement) et choisir une détermination plus exacte de la composition de la partie farineuse du grain. Par contre, on peut lui reprocher qu'à part la teneur en matières protéiques, à laquelle on a donné une importance exagérée, les autres propriétés de l'orge sont évaluées au même taux et non d'après leur importance relative. Si, dernièrement, c'est-à-dire depuis la dernière exposition de l'orge à Berlin, on a introduit dans le système allemand des valeurs différentes pour les différentes propriétés de l'orge, on ne peut toutefois considérer ce mode d'évaluation que comme provisoire et non comme correct ou en rapport avec la valeur des divers éléments du grain.

« 6° Le procédé autrichien, relativement récent puisqu'il n'a encore été mis en pratique que deux fois à l'exposition impériale de l'orge, constitue une amélioration réelle, en ce sens qu'un grand nombre de propriétés de l'orge qui, jusqu'alors, n'avaient été déterminées que d'une façon subjective, le sont maintenant par des méthodes objectives. En particulier aussi, parce que dans ce système on a pour la première fois indiqué par des chiffres, proportionnellement à leur valeur, les différentes propriétés de l'orge.

« Bien que s'étant libéré, antérieurement à sa seconde apparition à l'exposition de l'orge, d'une partie de ses défauts originels, le système autrichien ne peut, encore aujourd'hui, être considéré comme parfait.

« Ce système comprend des méthodes d'analyse qui ne donnent pas une exactitude absolue et, de plus, des coefficients, pour les conditions d'importance secondaire, qui placent les producteurs d'orge d'Autriche dans une situation défavorable.

« On reproche également au système autrichien le manque de latitude dans la détermination des points positifs et négatifs des orges.

« Dans la détermination et l'évaluation de la teneur des orges en matières protéiques, on est tombé, avec le système autrichien, dans l'erreur contraire à celle qu'on reproche avec raison au système allemand : tandis que dans le dernier on donne à la teneur de l'orge en matières protéiques une importance non justifiée, dans le premier on lui en donne trop peu.

« 7° Le système international à combiner devrait donc en principe s'en tenir aux coefficients acceptés en Allemagne, en leur donnant autant que possible la forme objective et en se plaçant de telle manière que les différentes propriétés de l'orge entrent en ligne de compte proportionnellement à leur importance, comme dans le système autrichien.

« 8° Dans l'élaboration de ce système international, élaboration qui serait à confier à une commission internationale qu'on élirait à l'occasion du présent congrès, les points suivants devraient servir de base :

« *a*) Ce système devrait exprimer de façon aussi réelle et précise que possible la valeur utile des orges au point de vue de la brasserie et de la malterie. Les méthodes d'analyse, tant abstraites que concrètes, ne devraient y être introduites que pour autant qu'elles sont réellement éprouvées et sûres. (Les nouvelles méthodes de recherche et d'analyse qu'on pourrait proposer devraient, avant d'être introduites dans la pratique, être expérimentées pendant un certain temps, pour permettre de juger de leur exactitude et de la confiance qu'on peut leur accorder.)

« Toute méthode de valeur douteuse ou dont la certitude laisserait à désirer serait impitoyablement rejetée, ainsi d'ailleurs que les méthodes qui tendraient à donner trop d'importance à une propriété secondaire des orges.

« *b*) Le système devrait être tel que son application dans la pratique soit aisée et rapide et qu'il ne comporte pas d'analyses susceptibles de causer dans la pratique des inexactitudes ou de faux résultats.

« *c*) Les méthodes qui serviraient à la détermination des propriétés utiles des orges devraient, dans la limite du possible, se rapprocher de celles qui sont actuellement d'un usage courant parmi les producteurs et les négociants en orge.

« *d*) Le système ne devrait pas seulement prendre en considération les exigences de la brasserie et de la malterie, mais aussi celles des producteurs et celles des négociants en orge.

« *e*) Le système devrait tenir compte des conditions et des particularités des pays producteurs d'orge les plus intéressés et, avant tout, il ne devrait contenir aucun facteur qui puisse, dans certains cas, placer sous un jour défavorable les qualités des orges d'un des pays producteurs les plus intéressés. »

Conclusion du rapport du Dr Prior :

« Les considérations et principes exposés ci-dessus me paraissent pouvoir être résumés dans les conclusions suivantes :

« 1° La détermination subjective des propriétés de l'orge fournit bien, à vrai dire, des indications générales concernant la valeur commerciale de l'orge ; il est même quelques-unes de ces propriétés qui constituent des éléments d'appréciation concernant sa valeur au point de vue de l'utilisation ; néanmoins elles ne permettent, en aucune manière, des conclusions sûres et à l'abri de toute objection à l'égard de l'aptitude de l'orge à la formation du malt, à l'égard du rendement en malt et bière, de même qu'à l'égard des éléments constitutifs du malt et de la bière ;

« 2° Des principes et motifs énoncés sous notre paragraphe 1 il ressort que l'examen analytique subjectif est insuffisant. Or, cet examen n'étant pas susceptible d'extension, il y a lieu de le compléter par adjonction de méthodes scientifiques qui établissent et déterminent l'aptitude de l'orge à la formation du malt et sa valeur d'utilisation, et cela d'une manière indiscutable, dans la mesure où cette détermination est possible, eu égard à l'état actuel de la science ;

« 3° Comme base de l'évaluation internationale de l'orge, on prendra le système de classement ou examen analytique viennois, à l'extension duquel il devra être procédé conformément aux principes développés sous notre paragraphe 2 ;

« 4° En vue de l'élaboration d'un classement systématique, il sera formé une commission internationale qui, s'appuyant sur les données du présent mémoire, devra soumettre l'exposé d'un système complet

à l'appréciation du prochain congrès international qui se prononcera à ce sujet. »

Conclusions du rapport du Dr Bleisch :

« D'après le rapport précédent, je formule ainsi mes propositions que je présente au VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne.

« Il faut distinguer :

« Facteurs d'appréciation I ordre 6 — 1 points.

« — — II — 3 — 1 —

« I. Facteurs d'appréciation I ordre.

« 1° Plénitude et régularité du grain (tamisage par le trieur système Vogel) :

I + II Qualité :	100 — 93 °/o	= 6	points
—	92,9 — 85	= 5	—
—	84,9 — 77	= 4	—
—	76,9 — 68	= 3	—
—	67,9 — 65	= 2	—
—	64,9 — 60	= 1	—
	Au-dessous de 60	= 0	—

II + III Qualité :	100 — 93 °/o	= 5	points
—	92,9 — 85	= 4	—
—	84,9 — 77	= 3	—
—	76,9 — 68	= 2	—
—	67,9 — 65	= 1	—
	Au-dessous de 65	= 0	—

« Si l'appréciation des qualités II + III arrive à être plus haute que celle des qualités I + II, l'appréciation la plus élevée sera adoptée.

« Le pourcentage de la IIIe qualité ne doit cependant pas dépasser dans le deuxième tableau 50 °/o de la qualité II + III.

« 2° Extrait d'orge et contenu en albumine :

a) Extrait d'orge :	80 — 78 °/o	= 6	points
—	77,9 — 76,5	= 5	—
—	76,4 — 75,5	= 4	—
—	75,4 — 74,5	= 3	—
—	74,4 — 74,0	= 2	—
—	73,9 — 73,5	= 1	—
	Au-dessous de 73,5	= 0	—

b) Contenu en albumine :

9 — 10,0 %	= 6 points	
10,1 — 10,5	= 5 —	
10,6 — 11,0	= 4 —	
11,1 — 11,5	= 3 —	
11,6 — 12,0	= 2 —	
12,1 — 12,5	= 1 —	
Au-dessous de 12,5	= 0 —	

« Ou bien les deux dosages doivent être adoptés, ou bien on doit donner la préférence au dosage de l'extrait, y compris le dosage de la douceur du grain ; alors le dosage de l'albumine doit être abandonné. Par contre, si la douceur du grain ne peut être constatée, faute d'un examen direct, il faut donner la préférence au dosage de l'albumine ;

« 3° Douceur du grain : vingt-quatre heures de ramollissement, séchage à 35° C.

« Une base établie sur des chiffres ne peut être donnée de ma part. Si on venait à l'établir, on aurait à inscrire 6 points d'appréciation et on donnerait le pourcentage des grains purement vitreux.

« II. Facteurs d'appréciation II ordre.

« 1° Finesse de la balle :

Très fine	= 3 points
Fine	= 2 —
Assez rude	= 1 —
A l'enveloppe épaisse	= 0 —

« 2° Couleur :

Très bonne	= 3 points
Bonne	= 2 —
Médiocre	= 1 —
Mauvaise	= 0 —

« 3° Forme du grain :

Très bonne	= 3 points
Bonne	= 2 —
Médiocre	= 1 —
Mauvaise	= 0 —

Déductions : 1° pureté = 1 — 3 points (mauvaises herbes, pureté des espèces, petits grains, grains détériorés).

2° Germination = 1 — 2 points.

3° Odeur = 1 — 2 —

« Les orges fortement germées et de forte odeur doivent être éliminées de la concurrence. »

Conclusions du rapport du Dr Stockmeier :

« a) *Appréciation à la simple vue :*

1° Couleur :

Très bonne	3 points
Bonne	2 —
Médiocre	1 —
Mauvaise	0 —

2° Délicatesse de la glume :

Très fine	3 points
Fine	2 —
Grossière	1 —
D'épaisse enveloppe	0 —

3° Forme du grain	3 points	
4° Odeur	1 —	à déduire
5° Grains endommagés	1 —	—

« b) *Appréciation générale :*

« 1° Le poids d'un hectolitre et celui de 1 000 grains ne doivent contribuer à l'évaluation qu'en cas de poids très faibles soumis à contestation ; en ce cas, on procède en appliquant des points à déduire.

« Nous nous réservons de présenter une proposition plus détaillée.

« 2° Assortiment : La somme des pour-cent les plus élevés de deux sortes voisines, divisée par 20, nous donne le nombre de points à inscrire. La somme de points la plus élevée est 5.

« 3° Échantillon d'essai :

0 °/₀ de grains vitreux	5 points
1 et 2	4 —
3 et 4	3 —
5 et 6	2 —
7 et 8	1 —
9 et 10	0 —

« 4° Taux d'albumine :

10,0 % et au-dessous			6 points
10,1	à 10,5 %		5 —
10,6	à 11,0		4 —
11,1	à 11,5		3 —
11,6	à 12,0		2 —
12,1	à 12,5		1 —
12,6	à 13,0		0 —
13,1	à 13,5		— 1 —
13,6	à 14,0		— 2 —

« 5° La détermination du poids de la glume serait encore un élément d'appréciation. Mais on ne peut donner de chiffre faute d'expérience suffisante. »

Conclusions du rapport du Dr Wahl, pour les orges américaines :

« En présence de ces observations, je me permets de recommander les points de vue suivants pour l'établissement d'un système d'évaluation pour les orges américaines :

« 1° Les orges américaines doivent être divisées en trois classes au moins : d'après leur qualité pour la brasserie, leur provenance et leur variété.

« *a*) A la première et plus haute classe appartiennent : les orges à six rangs avec un taux d'albumine relativement élevé (10,5 % à 14 %), dimension et poids moyens du grain (25 à 32 grammes pour 1000 grains), glume moyennement épaisse, obtenues de l'introduction des orges de Mandchourie dans le Wisconsin en 1861, ou des variétés y appartenant et cultivées principalement dans les États suivants : Iowa, Michigan, South Dakota, Wisconsin, partiellement dans l'État de New-York, dans l'Ohio et le Colorado (ainsi que Québec et Ontario, au Canada). Ces orges germent normalement en malterie en cinq jours environ ; par maltage pneumatique en six à huit jours ; les malts ont relativement une grande force enzymatique.

« Quand le taux d'albumine ou le poids du grain d'orge de Mandchourie excède sensiblement les limites précédentes soit en plus, soit en moins, une telle orge doit être considérée comme anormale. Plus le taux d'albumine est au-dessous de 10,5 % et plus le poids de

1 000 grains est au-dessus de 32 grammes, moins on obtiendra une bonne force enzymatique (diastatique ou peptonique). Plus l'albumine excède 14 °/₀, plus le poids de 1 000 grains tombe au-dessous de 25 grammes, plus les glumes sont épaisses, plus grande sera la diminution d'extrait. Les orges à six rangs de la Mandchourie, ou les variétés y appartenant, peuvent seules être considérées comme de première classe pour la préparation de bières restant claires à la température glacée, spécialement de bières pasteurisées en bouteilles.

« Le rendement d'extrait (finement moulu au laboratoire) en malts faits avec de telles orges peut se monter à 72 à 75 °/₀ en substance sèche.

« *b*) A la seconde classe appartiennent : les orges à six rangs avec taux d'albumine relativement bas (au-dessous de 10,5 °/₀) avec des grains de grande dimension et poids lourd (poids de 1 000 grains, 35 à 45 grammes) avec de grosses glumes obtenues d'orge « Bey Brewing », indigène en Californie, ou du « White Club » de l'Utah, et cultivées principalement dans les États suivants : Californie, Oregon, Washington, Idaho, Utah, partiellement au Colorado et dans le North-Dakota.

« Ces orges demandent de plus longues périodes pour germer ; elles développent moins de force enzymatique et ne s'adaptent pas si bien à la préparation de bières restant claires à la température glacée, surtout de bières pasteurisées en bouteille, que l'orge de Mandchourie.

« Le rendement d'extrait finement égrugé, auquel on peut s'attendre des malts faits de ces orges, est de 71 à 74 °/₀ environ, en substance sèche.

« *c*) L'orge à deux rangs avec taux d'albumine relativement bas (au-dessous de 11,5 °/₀) avec des grains de grande dimension et de poids lourd (poids de 1 000 grains, 35 à 45 grammes), avec glumes minces, obtenue des types Chevalier, Hanna et autres, introduite d'Europe, cultivée principalement dans les États suivants : Montana, Idaho, Colorado, Californie.

« Ces orges demandent de plus longues périodes pour germer ; elles développent moins de force enzymatique et ne s'adaptent pas

si bien à la préparation de bière restant claire à la température glacée, surtout de bière en bouteille, que l'orge de Mandchourie.

« Le rendement d'extrait du fin blé auquel on peut s'attendre des malts faits de ces orges est de 75 à 80 °/₀ environ, se référant à la substance sèche.

« 2° En présence de ces grandes différences d'orges américaines au point de vue du poids et de la dimension du grain, du contenu en albumine, de l'épaisseur de la glume, il est impraticable d'établir un système uniforme. La plupart des facteurs reconnus et proposés pour l'évaluation des orges européennes sont mal adaptés pour l'évaluation des orges américaines. Par exemple, le système de Vienne, qui base son évaluation sur des marques objectives, telles que la dimension des grains, le triage, le taux d'albumine, l'état de la glume, les criblures (pureté) : de ces facteurs, les suivants ne peuvent pas être pris en considération pour les orges américaines :

a) Tamisage sur tamis oscillant avec espacement déterminé des mailles (par exemple 2mm 2) ;

b) Taux d'albumine (ne devant pas excéder 11 dans le système allemand et 13 dans l'autrichien) ;

c) Épaisseur de la glume.

« 3° Il ne reste donc réellement des facteurs d'évaluation rien que la pureté (criblures de semences étrangères, poussière, etc., de 100 grammes d'orge) et le degré de dissolution ;

« 4° Les qualités subjectivement constatées dans le système de Vienne ainsi que dans celui de Berlin comme :

« 1° Couleur,

« 2° Uniformité des grains,

« 3° Forme des grains,

« 4° Finesse des glumes,

« 5° Impression générale,

« 6° Odeur,

« 7° Grains endommagés,

peuvent probablement être maintenues comme facteurs d'appréciation, en faisant, dans chaque cas, la part des particularités de races.

« Mon travail n'est pas assez avancé pour me permettre de soumettre en détail des systèmes séparés pour les différentes orges amé-

ricaines en ce moment. Il sera peut-être nécessaire, après le Congrès de Vienne, de tenir une conférence américaine dans le but d'établir un système d'évaluation pour les orges américaines, en se rapprochant, autant que les conditions le permettent, des systèmes qui pourraient être adoptés ou suggérés par le Congrès de Vienne. »

V — Garanties à souhaiter dans l'achat et la vente des orges de brasserie

Rapporteurs : MM. Hauser, fabricant de malt à Stadlau, près Vienne ; Reif, conseiller du commerce à la Bourse agricole, à Vienne.

Conclusions du rapport de M. Hauser :

« Les conditions préliminaires générales sont :

« 1° L'état sain de l'orge ;

« 2° Sans indication expresse, l'orge ne doit ni être séchée artificiellement, ni être mélangée avec la récolte d'une autre année ;

« 3° Une faculté germinative minima de 95 %.

« Comme condition préliminaire générale pour l'orge de brasserie, l'unité de provenance peut avoir sa valeur.

« Toutes les autres garanties de qualité sont données par l'échantillon.

« Il serait à désirer que les agriculteurs donnassent plus d'attention à deux circonstances :

« 1° Au nettoyage consciencieux de l'orge, c'est-à-dire à l'enlèvement des mauvaises herbes, des balles, des barbes et des grains légers mal développés, connus sous le nom d'*orge flottante*. On peut atteindre ce but sans beaucoup de dépense ; en outre, le déchet d'une orge ainsi nettoyée a aujourd'hui une valeur plus lucrative qu'autrefois. La preuve est que les prix d'un semblable déchet se rapprochent assez du prix de l'orge. Malheureusement, même chez les grands agriculteurs, on observe très peu ou pas du tout cette nécessité d'un nettoyage sérieux de l'orge ; de ce chef, il y a naturellement pour l'acheteur de la marchandise une perte de frais de transport tout à fait inutile ;

« 2° Les efforts de beaucoup d'agriculteurs pour obtenir une belle apparence par un nettoyage exagéré de l'orge, ou aussi l'emploi imprudent de machines à battre, produisent l'inconvénient, dont on se plaint beaucoup, d'endommager l'orge, c'est-à-dire de mettre le germe à nu, et parfois en forte proportion. A côté du préjudice fait à une germination régulière, le développement de la moisissure est facilement la suite de cette défectuosité.

« La disparition de ces deux défauts est, cela va sans dire, seulement et uniquement dans la main des agriculteurs ; du côté de l'acheteur, il ne se trouve d'autre sauvegarde contre un pareil manque de qualités que dans le choix de l'orge. »

Conclusions du rapport de M. Reif :

« Voici, d'après ce qui précède, les garanties que nous proposerions :

« 1° Concordance de l'échantillon avec la livraison, d'après l'aspect extérieur ;

« 2° Obligation que l'orge n'ait aucun défaut qu'on ne puisse constater tout de suite ou plus tard, tels que :

« *a*) Odeur ;

« *b*) Insectes ;

« *c*) Séchage artificiel ;

« *d*) Soufrage ;

« *e*) Vieillesse ;

« 3° Faculté germinative ;

« 4° Poids.

« Ce sont les exigences les plus importantes et auxquelles il faut satisfaire sans aucune restriction.

« Tout en observant les conditions précédentes, nous recommanderons encore, en faisant cependant la part des réserves et restrictions qui s'imposent dans certains cas, les garanties suivantes :

« 5° Couleur ;

« 6° Régularité et forme du grain ;

« 7° Propreté ;

« 8° Grains intacts.

« Avec cela nous aurons répondu aux questions que nous nous sommes posées.

« Mais il nous paraîtrait essentiellement incomplet, et cela ne répondrait pas suffisamment à la réalité, si nous omettions de faire remarquer que le commerce de l'orge de brasserie net ne saurait — l'orge étant un produit naturel — offrir les mêmes amples garanties que le commerce de l'orge fabriquée, dont la confection, dépendant du fabricant seul, peut facilement aboutir à l'uniformité de la marchandise.

« C'est pourquoi l'évaluation arbitraire conservera toujours une certaine importance. Ajoutons encore que plus les garanties exigées seront considérables, plus le prix de la bonne marchandise augmentera, si jamais ces garanties peuvent avoir une valeur quelconque.

« Ceci amènera inévitablement une augmentation du prix du produit brut, ce qui diminuera considérablement le bénéfice du brasseur.

« Une sage modération dans l'exigence des garanties nous paraît, par conséquent, tout aussi importante que la question de savoir si, sur ce terrain de la fabrication de la bière, le pressant besoin de réformes doit être pris en considération. »

A la suite des discussions auxquelles donna lieu la lecture de ces divers rapports, la résolution suivante fut votée par le congrès, et la commission internationale doit s'occuper des deux questions précédentes.

« 1° Il est procédé à l'élection d'une commission internationale investie du droit de cooption, laquelle est chargée de l'élaboration de règles à adopter uniformément et généralement pour l'estimation et le classement de l'orge de brasserie.

« Sont élus membres de ladite commission :

« MM. le professeur Dr Cluss (Vienne) ; conseiller intime Delbrück (Berlin) ; professeur Dr d'Eckenbrecher (Berlin) ; conseiller du commerce Haase (Breslau) ; brasseur, conseiller du commerce Koblauch (Berlin) ; professeur Dr Prior (Vienne) ; Dr chevalier de Proskowetz (Kwassitz) ; propriétaire foncier, conseiller du commerce M. Reif (Vienne) ; conseiller Schmidt (Löhne) ; conseiller du commerce A. Sedlmayer (Munich) ; directeur de brasserie Thausing (Vienne) ;

directeur de brasserie, Dr WAHL (Chicago) et conseiller du commerce WOLF (Erfurt).

« M. le conseiller intime professeur Dr DELBRÜCK (Berlin) est chargé de convoquer la commission en temps utile ;

« 2° La totalité des matériaux et documents concernant la question est transmise à ladite commission qui aura à en juger. »

VI — Classement du malt d'après l'essai mécanique et l'analyse

Rapporteurs : MM. le Dr LINTNER, professeur à Munich ; Pr LANGER, à Mödling-Vienne ; Dr BUHLER, directeur à Vienne.

Conclusions du Dr LINTNER :

I. — Intensité de la couleur :

Pilsen.	0,2 — 0,35
Vienne	0,4 — 0,55
Bavière	0,6 — 1,4

II. — Contenu en eau à l'arrivée de la livraison (maximum) :

Pilsen.	6
Vienne	6
Bavière	5

III. — Quantité d'extrait en pour-cent par rapport à la matière sèche (drèche fine) [minimum].

Pilsen	77,0
Vienne	76,5
Bavière	76,0

IV. — Temps en minutes pour la saccharification (maximum).

Pilsen.	20
Vienne	25
Bavière	35

V. — Contenu en sucre matières autres.

Pilsen.	1 : 0,4 — 0,5
Vienne	1 : 0,4 — 0,6
Bavière	1 : 0,6 — 0.7

VI. — Longueur du germe :

en pour-cent, 2/3 à 3/4 de la longueur du grain (minimum) :

Vienne	75
Bavière	80

Plus de 3/4 jusqu'à 1/1 de cette longueur (maximum) :

Vienne	5
Bavière	10

Inférieur à 2/3 de la même longueur (maximum) :

Vienne	10
Bavière	

Sans germe (maximum) :

Vienne	2
Bavière	2

VII. — Qualité de la matière farineuse :

Grains entièrement vitreux (maximum). . .	2 %
Grains semi-vitreux (minimum).	4 %

« Les grains sont blancs dans les malts de Pilsen et de Vienne ; la majorité des grains dans le malt de Bavière sont un peu jaunâtres. Des grains brûlés ne doivent pas s'y trouver.

« *VIII. — Poids de l'hectolitre.* — Ce poids doit être compris entre 50 et 56 kilos ; pour le malt de Pilsen il monte, en général, jusqu'à 56 kilos, pour celui de Bavière jusqu'à 54kg 5.

« *IX. — Poids de 1000 grains.* — Relativement à la matière sèche, de 30 à 36 grammes.

« *X. — Pureté.* — La livraison ne doit pas contenir plus de :

1/2 % de grains noirs,
1/2 de grains cassés,
1/2 de mauvaises herbes et corps étrangers.

« *XI. — Odeur du moût.* — Conforme à l'espèce du malt. Une odeur de renfermé ou autre odeur étrangère quelconque rend la livraison inacceptable.

« *XII. — La clarification du moût.* — Doit être rapide et claire. Cependant pour le malt sortant de la touraille, « l'opalisation » est admissible.

« **Appréciations.** — Un malt qui possède toutes les qualités précédemment énoncées peut être simplement nommé « de première qualité ».

« Une ou plusieurs de ces qualités faisant défaut, il faut l'indiquer expressément dans le procès-verbal de l'analyse et, s'il est nécessaire, donner des explications détaillées.

« *N. B.* — Le « dosage du sucre » renfermé ne sera exécuté que sur la demande expresse de l'expéditeur de l'échantillon de malt. »

Le rapport du D[r] LINTNER est adopté avec les modifications suivantes :

« *a*) Intensité de la couleur pour malt de Pilsen, maximum 0,25 cm^3, pour malt de Vienne 0,3 à 0,4 cm^3, pour malt bavarois 0,6 à 1,0 cm^3 $^n/10$ dissolution d'iode ;

« *b*) Teneur en eau : maximum 6,5 °/₀ ;

« *c*) La dénomination « fine farine » (*Feinmehl*) est substituée à la dénomination « fin grain » (*Feinschrott*) ;

« *d*) La détermination de la maltose brute doit être effectuée et ne sera omise que sur le désir de l'envoyeur de l'échantillon de malt ;

« *e*) La détermination de la longueur du germe est omise et elle n'a lieu que sur le désir de l'envoyeur ;

« *f*) Dans la détermination de l'épreuve par section des grains, on se contentera d'indiquer le tant pour cent de grains friables ;

« *g*) La limite minima à admettre pour le poids d'un millier de grains, est fixée à 20 gr. ;

« *h*) L'odeur du moût sera indiquée dans le résultat de l'analyse, sans adjonction ;

« *i*) L'indication de la grosseur des grains est facultative. »

Conclusions du D[r] BUHLER :

« 1° L'analyse mécanique et chimique du malt nous fournit au-

jourd'hui déjà non seulement des données certaines sur la teneur en eau et en extrait, etc., ce qui est de grande importance notamment pour la valeur industrielle du produit, mais elle nous donne aussi maintes indications en ce qui concerne la valeur du malt au point de vue du brassage technique.

« Pour compléter nos expériences sous ce rapport, il est nécessaire avant tout d'étendre les points de vue sous lesquels le malt est envisagé aujourd'hui et de ne pas se donner uniquement pour devoir d'obtenir des résultats d'analyse dans le temps le plus court possible ;

« 2° Pour déterminer la valeur industrielle du malt, il faut envisager :

« a) *La teneur en eau.* — Jusqu'à une certaine limite elle doit être garantie à l'acheteur et ne doit dépasser dans aucun mois 6,5 °/₀ pour les malts clairs et 5,5 °/₀ pour les malts foncés.

« b) *Le rendement d'extrait.* — Il est absolument inexact, comme il est souvent d'usage aujourd'hui, de juger défavorablement une qualité de malt d'un rendement extractif minime simplement parce que l'extrait est taxé de trop faible dans le certificat d'analyse, car un malt de peu d'extrait peut être meilleur marché qu'un autre de beaucoup d'extrait.

« Pour cette raison il faudrait toujours exiger l'indication du prix du malt ou de l'orge de la part de l'envoyeur.

« c) *Teneur en maltose brute.* — Pour taxer exactement un malt, il est absolument indispensable d'en déterminer la teneur en maltose brute, car il ne peut être mis en doute qu'en établissant des relations entre la teneur en sucre d'une part, le procédé de séchage à touraille et les apparitions de fermentation d'autre part, on est amené très fréquemment dans la pratique à des constatations à la fois intéressantes et importantes.

« Le procédé de détermination du sucre Kjeldahl est absolument irréprochable et fournit des résultats exacts.

« d) *Durée de la saccharification et odeur du malt pendant le démélage.* — La durée de la saccharification doit être de dix à

quinze minutes pour le malt de Pilsen, de quinze à vingt minutes pour le malt de Vienne et de vingt à trente-cinq minutes pour le malt de Bavière. Les malts du type de Pilsen ne doivent exhaler, lors du démêlage, aucune odeur, ceux du type de Bavière, par contre, un arome plus ou moins intense.

« e) *Couleur du moût.* — La couleur est obtenue avec 1,10 de N. Jl. et les moûts de 0,17 à 0,26 de couleur se prêtent à la coloration de la bière de Pilsen, ceux de 0,26 à 0,45 à celle de la bière de Vienne et ceux de 0,6 à 1,0 à celle de la bière de Bavière.

« On observera ici que les moûts de laboratoire ayant exactement la même couleur, donnent, selon la brasserie, des moûts de couleur totalement différente.

« Si le moût de laboratoire n'est pas absolument clair et *opalisant,* alors la couleur, comparée avec la gamme d'iode, en paraît toujours sensiblement plus claire.

« Si l'on tient devant la fenêtre et derrière les deux bouteilles qui sont remplies d'iode, respectivement de moût, une feuille de papier blanc, on y verra apparaître la juste couleur du moût.

« Il faut tenir compte de cela dans la détermination de l'intensité de la couleur.

« f) *Clarification et clarté du moût.* — La rapidité de la clarification est bien trop dépendante du filtre et de l'appréciation de l'analyste pour pouvoir jouer un rôle dans la pratique ; de même la clarté plus ou moins grande du moût ne présente aucune importance pour la pratique.

« Les moûts étant clairs, il est toutefois important de contrôler combien de temps ils restent clairs, car plus longtemps un moût conserve son brillant, d'autant mieux le malt correspondant a été séché, et d'autant moins la bière qui en résulte est sensible au froid.

« g) *Dissolution du malt.* — La détermination du degré de macération constitue une des règles les plus importantes pour la constatation du malt.

« Officiellement, on pratique, à cette fin, ledit farinatome quoique,

pour le discernement de la vraie dissolution du malt, le diaphanoscope donne des résultats qui se rapprochent bien davantage de la vérité et enregistre de grandes différences entre les différents malts, de sorte que la détermination requise est rendue sensiblement plus facile et plus précise.

« Le tableau suivant doit démontrer ce qui précède :

CAMPAGNE	MALTS de tirage — Grains farineux		MALTS de conserve — Grains farineux		MALTS de Pilsen — Grains farineux		MALTS de Bavière — Grains farineux	
	fari-natome	diapha-noscope	fari-natome	diapha-noscope	fari-natome	diapha-noscope	fari-natome	diapha-noscope
	°/o	°/o	°/o	°/o	°/o	°/o	°/o	°/o
1902-1903 . .	85,8	24	92 »	32	90,6	35	91 »	44
1903-1904 . .	88,8	32	94,6	44	94,5	43	95 »	53
1904-1905 . .	88,3	21	95,1	33	94,6	34	94 »	38
1905-1906 . .	87,8	39	92,3	34	92,3	46	91,7	52

« h) *Développement des germes.* — La fixation de la longueur des germes est de grande importance pour le brasseur en quête d'achat, parce qu'elle constitue pour lui, avec les résultats d'analyse spéciaux (degré de macération), les seuls points de repère pour établir le procédé de démêlage dans la touraille.

« Vu la faculté de dissolution variable de l'orge, il est impossible de formuler des règles à ce sujet.

« i) *Grosseur des grains.* — Les malts renfermant des grains de 2 °/o qui passent à travers le tamis de 2,2 millimètres ne peuvent être taxés favorablement. »

VII — Quelles garanties doit-on souhaiter dans le commerce du malt ?

Rapporteurs : MM. Winter, fabricant de malt à Prossnitz ; Dr Prior, professeur, directeur de l'Académie autrichienne de brasserie ; Sauter, directeur de brasserie, à Berlin.

Conclusions du rapport SAUTER :

« Pour me conformer au désir du Comité, je termine en formulant des demandes au sujet du commerce du malt et je prie en même temps de vouloir bien considérer les restrictions faites au commencement de mon rapport.

« Telles sont ces conclusions que je soumets aux travaux du VIIIe Congrès international d'agriculture :

« 1° Le malt ne doit pas contenir plus de 6 °/₀ d'eau (erreur d'analyse tolérée 1/4 °/₀). La règle normale est de 5 °/₀.

« L'excédent sera diminué du prix ; la quantité en moins sera comptée proportionnellement au prix consenti. L'excédent possible de poids ne sera pas indemnisé lorsqu'il dépassera la règle normale ;

« 2° Le malt ne doit pas contenir, dans les années régulières, moins de 75 °/₀ d'extrait de matière sèche (erreur d'analyse tolérée 1/2 °/₀). La règle normale est de 77 °/₀. L'erreur en plus ou en moins sera calculée de la même manière pour l'eau ;

« 3° Le temps de la saccharification ne doit pas dépasser vingt minutes ;

« 4° La nuance du 10 °/₀ du moût ne doit pas dépasser 2,0 à 1/100 de la dissolution normale d'iode (erreur d'analyse tolérée 0,2) ;

« 5° La température de séchage doit être au minimum de 65° Réaumur et cette température doit se maintenir au moins pendant trois heures ;

« 6° La durée du séchage doit être de quarante-huit heures ;

« 7° Le malt ne doit contenir aucune impureté ;

« 8° Le malt ne doit pas être soufré. »

Conclusions du rapport WINTER :

« Chaque offre de malt doit être basée sur un chiffre d'extrait correspondant au contenu moyen d'extrait de l'année de l'offre.

« Un contenu supérieur d'extrait doit être payé à la livraison ; un contenu inférieur doit donner lieu à une déduction. Pour le cas où un client ne voudrait pas donner de dédommagement pour l'excé-

dent d'extrait, il faut établir une limite de tolérance de 1/2 °/₀ pour une déduction éventuelle, de sorte qu'on ne puisse faire des déductions pour un contenu inférieur d'extrait que s'il est inférieur au chiffre garanti de plus de 1/2 °/₀.

« De plus, il faut établir la règle que chaque offre de malt est basée, à l'expédition, sur un contenu d'eau de 5 °/₀.

« Si le malt arrive dans la brasserie avec un excédent en eau, il faut le réduire, un contenu inférieur en eau doit être dédommagé ;

« L'épreuve du malt doit se faire immédiatement à l'arrivée, au moyen d'une sonde introduite au milieu d'un des sacs.

« Il faut prendre des échantillons dans au moins dix sacs placés à différents endroits du wagon, ensuite, avec les mains sèches, dans un crible, les bien mélanger et les mettre dans une bouteille que l'on bouche aussitôt.

« En même temps que l'on prend des échantillons pour fixer le contenu en eau, il faut déterminer le poids du malt, créditer lors d'un excédent et débiter lors d'un manque de poids.

« Il faut établir ces garanties d'extrait et d'eau d'après des méthodes d'analyses uniformes.

« S'il n'y a pas d'autre stipulation, la réception du malt, pour la livraison de l'année, doit être terminée au plus tard à la fin de septembre de la saison du malt.

« Toutes les autres règles concernant les prescriptions de la qualité du malt sont des conventions spéciales qui ne sauraient être généralisées. »

Conclusions du rapport Prior :

« Propositions sur les garanties que doit offrir le malt :

« 1° Pureté, absence de germination, absence de moisissure, sans insectes ;

« 2° Dissolution normale, ni imparfaite, ni trop liquide ;

« 3° Contenu en eau. Garantie générale ; maximum 6 °/₀ avec la réglementation qu'une différence en plus 5,5 °/₀ ne doit pas être prise en considération.

« Pour les livraisons à terme, les règles suivantes sont admises en ce qui concerne le contenu maximum en eau :

« *a*) De l'automne jusqu'au mois de mai, 5 %;

« *b*) De mai jusqu'en août, 55 %;

« *c*) Du mois d'août jusqu'en automne, 6 %;

« 4° Produit de l'extrait de la substance sèche :

« *a*) Pour le malt de Pilsen, 77,5 %;

« *b*) Pour le malt de Vienne, 77 %;

« *c*) Pour le malt de Bavière, 76,5 %.

« Avec la réglementation, qu'une différence en moins de 0,5 % d'extrait ne doit pas être prise en considération. Ces nombres sont ceux qui conviennent pour l'analyse des farines fines, tandis que pour l'analyse de la farine grossièrement moulue (position de cylindres 25) il y a un pourcentage moindre de garantie;

« 5° Couleur. Des différences jusqu'à 0,05 1/10 de la dissolution normale de l'iode sont tolérées;

« 6° Type. Le type sera obtenu par le degré de la tendreté, en outre, par l'odeur et le goût du malt et du moût; relativement au moût le rapport de ce moût et de la maltose brute (sucre) contenue dans l'extrait.

« A la livraison de plus d'un wagon de malt, le contenu en eau et le montant en extrait, qui se trouvent par la recherche de l'épreuve moyenne de chaque wagon, se calculeront, respectivement, de manière que l'excédent de la substance de matière sèche de malt fourni, respectivement le manque de contenu en eau, de même que l'excédent du produit en extrait, d'une livraison, soient mis en compte pour contrebalancer le petit manque d'une autre livraison.

« Pour la vente, respectivement l'achat du malt, la désignation générale de la qualité comme première qualité, deuxième qualité, doit être évitée, car les laboratoires d'expériences ne peuvent, en vertu du résultat de l'analyse, s'engager dans de pareilles classifications, parce que des limites bien définies pour la désignation de chaque qualité ne peuvent être fixées et parce que ce n'est que dans des cas relativement rares que le malt possède de telles qualités pour paraître sous tous rapports sans défaut et mériter, conformément à cela, la dénomination de malt de première qualité, et parce qu'il

n'est guère possible que les qualités des propriétés requises puissent, dans leur diversité, s'équilibrer réciproquement de manière qu'une détermination moins favorable soit en état d'en contrebalancer une autre qui le sera davantage.

« Pour les épreuves faites dans différentes stations, sur le même malt, les résultats devront naturellement concorder sans dépasser certaines limites. Voici les chiffres tolérés :

« *a*) Contenu en eau, 0,4 °/。;

« *b*) Produit en eau de la matière sèche, 0,8 °/。;

« *c*) Contenu de sucre dans l'extrait, 1 °/。;

« *d*) Intensité de la couleur, 0,05 $^{n}/_{10}$, dissolution de l'iode ;

« *e*) Temps de la saccharification, cinq minutes ;

« *f*) Acidité, 0,4 °/。.

« Dans le cas de concordance, sans dépasser ces limites, les valeurs moyennes serviront de base à l'évaluation des prix. »

VIII — Mesures à prendre pour développer l'emploi industriel de l'alcool

Rapporteur : M. le Dr Mohr, à Berlin.

IX — Acidification chimique ou par fermentation

Rapporteurs : MM. le Dr Cluss, professeur à l'école supérieure d'agriculture de Vienne ; Dr Heyer, chef du laboratoire de l'Académie de brasserie de Weihenstephan.

Conclusions du rapport Cluss :

« 1° A proprement parler, la question « Acidification par voie chimique ou par fermentation » n'existe pas, car le degré d'acidité nécessaire aux moûts de levure peut être tout aussi bien obtenu par fermentation, c'est-à-dire par la production bactérienne d'acide lactique, qu'artificiellement, c'est-à-dire par l'addition d'acides minéraux ou organiques;

« 2° L'acidification chimique doit cependant être considérée comme étant le travail le plus perfectionné et le plus rationnel non seule-

ment parce que l'acidification par fermentation, abstraction faite du temps qu'elle nécessite, présente de réels dangers et n'est en réalité qu'une arme à deux tranchants, mais aussi parce que la formation de l'acide lactique de fermentation se fait toujours aux dépens des matières fermentescibles ce qui, forcément, influence défavorablement le rendement en alcool ;

« 3° L'application de l'acidification artificielle n'est devenue rationnelle qu'à partir du moment où l'empirisme céda le pas aux méthodes scientifiques et raisonnées ;

« 4° Le travail rationnel avec acidification artificielle des moûts n'est possible que si l'on acclimate la levure à des doses déterminées d'acide ou qu'on la place dans certaines conditions d'existence qui d'un côté augmentent son pouvoir fermentatif et de l'autre diminuent sa sensibilité à l'action de l'acide, ou encore qu'on détermine exactement, pour une levure ordinaire, non acclimatée ou placée dans des conditions de nutrition spéciales, la nature et la quantité d'acide à ajouter selon les circonstances.

« Les travaux de Effront, Maercker, Cluss, Bucheler, Rothenbach, Lange, Bauer, etc., qui ont fait naître une série de méthodes d'acidification chimique plus ou moins parfaites, nous permettent de considérer la question d'acidification artificielle comme complètement résolue.

« Il est donc difficile d'admettre qu'on puisse encore délivrer de nouveaux brevets ayant trait à cette question, à moins toutefois que celle-ci n'entre dans une voie toute nouvelle et non encore entrevue. »

Conclusions du rapport Heyer :

« 1° L'acidité du levain, nécessaire en distillerie, est plus facile à obtenir chimiquement qu'à l'aide des microbes et l'acidification chimique, bien exécutée, donne de bons résultats avec une sûreté beaucoup plus grande que l'acidification par fermentation ;

« 2° Vis-à-vis de l'acidification bactérienne elle facilite des bénéfices en temps, travail et combustibles en donnant un rendement en alcool au moins égal sinon plus élevé, sous garantie d'une pureté plus grande de l'alcool et de la vinasse ;

« 3° L'acidification d'après le procédé Buecheler se fait avec l'acide le meilleur marché ; elle arrive à tous les points essentiels de l'acidification chimique sans y employer la levure pure ou acclimatée, sans chambre calorifère, sans stérilisation du levain, en renonçant aux matières désinfectantes et à l'addition spéciale de matières nutritives de la levure. »

X — Mesures à employer pour assurer la prospérité de la culture de la pomme de terre en Europe et pour se garder contre les conséquences soit d'une surproduction, soit d'une mauvaise récolte ?

Rapporteurs : MM. G. de Putlitz, à Gross-Pankow ; Dr Parow, à Berlin.

On nous saura gré, sans doute, de donner la traduction intégrale du rapport si instructif de M. Conrad Gans de Putlitz qui traite son sujet avec une netteté lumineuse.

« La tâche qui m'a été donnée par la direction du congrès, laisse supposer que la culture de la pomme de terre occupe, dans l'économie rurale de l'Europe, une place des plus importantes.

« Les chiffres indiqués ci-après — que je soumets et recommande particulièrement à votre examen — vous prouveront l'importance de cette même culture dans quantité de pays. Je ne ferai qu'en indiquer quelques-uns ici. Dans un tableau synoptique, ils sont plus accessibles à l'œil, et plus propres aussi à l'étude qu'on en devra faire, que dans le courant du discours où ils risqueraient d'échapper à l'oreille de l'auditeur.

« Certes, il serait fort intéressant de traiter historiquement ce sujet, en faisant la monographie de la pomme de terre, de prouver, par exemple, comment notre pomme de terre actuelle s'est développée de la *Solanum tuberosum*, une plante vivace, aux petits tubercules aigres doux, qui croît sur les pentes extérieures des Cordillères orientales ; et de montrer aussi comment cette culture a su s'introduire partout.

« Malgré cela, je me vois obligé de renoncer à m'étendre davantage

là-dessus et d'en laisser le soin à MM. les historiens agronomiques pour lesquels il reste un vaste champ de travail qui, malheureusement, est encore peu exploité jusqu'ici.

« Les preuves historiques seraient à même de nous renseigner au sujet du changement survenu, dans l'Europe centrale, en la nourriture du peuple, grâce à l'introduction de la pomme de terre.

« Aujourd'hui, c'est un fait avéré que, sans la culture de la pomme de terre, la nourriture de la population de la plus grande partie de l'Europe serait mise en question.

« En Allemagne, par exemple, l'alimentation par la pomme de terre atteint — selon le D[r] Behrend — en moyenne, un chiffre égal à celui obtenu par l'ensemble des graines servant à la panification.

« En 1901, la pomme de terre a fourni 27 °/₀ de plus que toutes les céréales ensemble, servant à la nourriture de l'homme.

« Ainsi, la pomme de terre s'est élevée au rang des produits alimentaires de premier ordre ; elle y occupe dignement sa place à côté des deux autres (blé et seigle).

« Dans les climats septentrionaux, elle remplit la tâche qui, dans les climats d'une température plus élevée, incombe au maïs et, dans les climats chauds, au riz.

« Chez nous, en Europe, la pomme de terre doit son importance, non seulement à ce qu'elle est aliment immédiat du peuple, mais encore à cette circonstance favorable qu'elle sert aussi de nourriture médiate — en masse très considérable — puis qu'elle est employée comme fourrage pour le bétail, et tout particulièrement pour l'engraissement des porcs.

« En outre, elle fournit encore la matière brute à deux grandes industries : la distillerie en Russie, en Autriche, nommément en Galicie, et en Allemagne ; et la féculerie en Autriche, en France, en Hollande et en Allemagne

« Dans la première de ces industries, elle sert à la fabrication de l'eau-de-vie de bouche, — sur la valeur ou la non-valeur de laquelle nous ne discuterons pas ici, — à celle de l'alcool dénaturé qui, par une action énergiquement poursuivie, a atteint une grande extension, et obtenu, dans le domaine du chauffage, de l'éclairage et de la force motrice, de très beaux résultats

« Par la féculerie, on obtient aussi bien de la nourriture que des produits chimiques; ces derniers jouent un grand rôle dans l'industrie textile, pour l'apprêt. On emploie les résidus des deux industries comme fourrage, c'est-à-dire la pulpe des féculeries et les drèches de la distillerie. Celles-ci sont surtout appréciées parce que la fermentation et la distillation transforment l'acide carbonique, extrait de l'inépuisable provision de l'atmosphère, c'est-à-dire les hydrates carboniques, en alcool, tandis que toutes les autres matières nutritives se conservent dans le fourrage, les amides même, sous une forme plus facile à digérer que dans la matière première.

« Il n'est guère possible de fixer comment la pomme de terre se partage les différents emplois. Déjà chez nous, en Allemagne, il est très difficile d'indiquer à quoi servent les pommes de terre produites. J'ai tâché de faire, en 1902, des indications semblables et j'ai obtenu des résultats qui ne diffèrent pas beaucoup de ceux des autres experts.

« La base se trouve dans une enquête faite, en 1898, par le bureau du ministère impérial de l'intérieur : « Matériaux pour les droits d'entrée », fascicule 4, page 9. Les mêmes recherches ont été soigneusement refaites par le Dr Behrend. D'après les résultats, le partage se fait à peu près comme suit, d'une récolte moyenne de 43 milliards de kilos :

	MILLIARDS de kilos		POUR cent
	—		—
Pour la nourriture humaine	12	=	27,9
Pour l'alcool	2,5	=	5,8
Pour la féculerie.	1,4	=	3,3
Pour le fourrage.	17,6	=	40,9
Pour la semence.	5,2	=	12,1
Pertes.	4,3	=	10,0
	43		100,0

« C'est en vain que je me suis efforcé de trouver, dans les littératures étrangères, des données d'après lesquelles se répartit de la même manière la consommation de la pomme de terre.

« Peut-être n'est-il besoin que de cette mention, faite au présent congrès international, pour compléter les matériaux. Pour cela, il faudrait trouver, dans d'autres pays, des membres de l'Association

d'agriculture, qui, au moyen de circulaires, — tel que l'a fait le Dr Behrend, — fixeraient la place qui revient à la pomme de terre dans la nourriture du peuple, dans le fourrage et dans l'industrie.

« La pomme de terre est, de tous les produits agricoles, celui qui s'accommode le mieux aux diversités du sol et du climat.

« On la cultive depuis Hammerfest jusqu'à la Nouvelle-Zélande ; dans l'Amérique méridionale, elle croît à une altitude de 3 500 mètres, et, en Suisse, on la trouve à 1 700 mètres au-dessus du niveau de la mer.

« Si le terrain est encore apte à l'agriculture, on peut la planter tout aussi bien dans des terres légères et siliceuses que dans les terres fortes alluviales.

« Il est vrai de dire qu'elle n'arrive à tout son rendement que dans les terrains de sable argileux, ou de lehm sableux du climat continental de l'Europe moyenne.

« De toutes les cultures, c'est celle qui utilise le mieux le fumier de ferme et les engrais verts.

« On peut la planter très tôt, aussitôt que le sol est assez sec; mais elle supporte aussi bien d'être plantée tard.

« L'espace entre les plants de pomme de terre est plus grand que chez presque toutes les autres plantes cultivées ; ce qui permet, pour la cultiver, de se servir de la force animale là où les forces de l'homme font défaut, sans que pour cela le sol soit envahi par les mauvaises herbes.

« La pomme de terre ne demande pas beaucoup d'humidité ; elle pousse même en temps de sécheresse, et même sans pluie, elle se développe du tubercule en une jolie petite plante.

« Les pluies viennent-elles, de temps à autre, à lui manquer entièrement, pendant l'époque de son assez lent développement, c'est encore elle qui, mieux que tout autre végétal, supporte la sécheresse.

« Celle-ci, qui est surtout critique, en mai et en juin, pour les céréales des climats continentaux, n'a aucune influence sur le rendement de la pomme de terre.

« Il n'y a que les fortes pluies qui lui soient nuisibles; surtout dans les mois d'août et de septembre.

« C'est ce qui a rendu précaire, en plusieurs contrées, cette culture-là, alors que sévit, vers le milieu du siècle passé, le *phytophthora infestans*, notamment en Angleterre où l'humidité du climat prête à son développement.

« Je me permettrai aussi de faire remarquer qu'à l'époque de la hausse des prix des blés, le reproche est venu, du côté des agronomes, que la culture de la pomme de terre diminuait la surface de la terre arable pour les céréales, et amenait ainsi l'enchérissement du froment et du seigle.

« Cette manière de voir, soutenue principalement vers 1860 à 1870, fut rejetée déjà alors, et qualifiée d'erreur; les agriculteurs pouvaient montrer que, d'un côté, un hectare de pommes de terre produisait une valeur nutritive plus grande qu'un hectare de froment ou de seigle, et, d'un autre côté, que par l'introduction de la pomme de terre dans l'assolement, on pouvait s'attendre même à une augmentation dans la récolte du blé.

« Plusieurs agronomes ont réussi, grâce à une comptabilité stricte de quelques propriétés, à prouver que, malgré l'augmentation de la culture de la pomme de terre, ces mêmes propriétés ont vendu plus de blé que par le passé.

« De sorte que la valeur nutritive provenant de la pomme de terre peut être considérée comme excédent tout net.

« Il va sans dire que ce fait est apte à favoriser la culture de la pomme de terre; c'est pour cela qu'il s'en est suivi une surproduction considérable, tout particulièrement en Allemagne.

« La pomme de terre ne peut supporter beaucoup de frais de transport, vu qu'elle contient beaucoup d'eau et qu'elle est, relativement à son poids, bon marché.

« Cela explique la grande différence des prix dans les divers pays, voire dans le même pays, suivant la contrée.

« Dans les régions où l'on exporte la pomme de terre, elle est de beaucoup meilleur marché que dans les régions où on l'importe; le prix en varie de même beaucoup, selon les différentes années; malheureusement la statistique ne donne aucun tableau suffisant pour des chiffres de comparaison.

« En Allemagne, les prix de la pomme de terre pour l'alimentation

et ceux de la pomme de terre pour la distillerie sont cotés d'après un chargement de 10 tonnes ; souvent aussi, le prix de vente de la pomme de terre comestible est coté, au consommateur, par quintal ou par livre.

« Ces dernières indications de prix ne sont, bien entendu, pas plus utiles que celles des autres pays, qui ne s'étendent qu'à la vente en détail.

« La cote des chambres d'agriculture de Prusse, qui se fait depuis une année environ, marque un grand progrès ; toutefois, pour la statistique, il n'en sera question que dans une suite d'années.

« Chez nous, en Allemagne, on peut admettre, en général, que le prix des pommes de terre, dans l'est, c'est-à-dire dans les régions d'exportation avec une mince population, est moins élevé ; et que les prix montent, dans les régions industrielles, à l'ouest, avec une population plus dense. Dans le sud-ouest de l'Allemagne, ils sont toujours de beaucoup plus élevés que dans le nord.

« L'importation et l'exportation des différents pays ne sont pas proportionnelles à l'étendue de la récolte.

« C'est en Russie que l'exportation est la plus grande ; l'Allemagne en est le principal débouché.

« La pomme de terre ne payant pas de droit d'entrée, les prix diminuent ainsi en allant de l'ouest à l'est, encore au delà de la frontière allemande.

« Les primeurs sont estimées comme mets délicats, tandis qu'au printemps les pommes de terre emmagasinées le sont moins.

« On comprend qu'avec les frais de transport plus bas, les contrées méridionales envoient de plus en plus des pommes de terre dans les pays septentrionaux, avant que ceux-ci aient des pommes de terre nouvelles.

« Cette exportation se fait d'Algérie en France, des Iles de la Manche en Angleterre, et en assez grande quantité d'Italie surtout en Allemagne.

« Malgré la densité de leur population, l'exportation des pommes de terre se fait des Pays-Bas, de la Belgique, et même du Danemark.

« Pour la Hollande, il faut encore mentionner qu'elle exporte une quantité considérable de fécule.

« Dans l'Empire allemand, les années d'exportation plus ou moins grande alternent ; en somme, c'est l'exportation qui prime ; mais les quantités en sont si petites qu'elle ne compte guère, vu l'étendue de la récolte dont elle ne dépasse pas 0,5 °/₀.

« La culture de la pomme de terre allant toujours croissant, son débit va aussi en augmentant. On ne peut méconnaître néanmoins que son augmentation, comme comestible, n'est pas en rapport avec l'accroissement de la population, parce que l'expérience nous démontre que, si la population se nourrit mieux, la consommation de la pomme de terre diminue.

« Cette amélioration de l'alimentation va toujours grandissant, depuis une série d'années, dans la population des villes ; et comme celle-ci est la seule qui augmente, — tandis que celle des campagnes des États civilisés reste stable, — la consommation de la pomme de terre ne peut marcher de pair avec l'augmentation de la population.

« Mais on constate une augmentation dans cette culture partout où il y a un très fort accroissement de population.

« Dans les endroits où l'on engraisse les porcs avec des pommes de terre, la consommation en a considérablement augmenté, car, en général, l'effectif des porcs s'est fortement accru.

« La statistique ne nous renseigne là-dessus qu'à de longs intervalles ; et je ne voudrais pas réfuter ici la question si, depuis le dernier recensement, il n'y a pas eu augmentation ; pour l'Allemagne, l'augmentation est certainement admissible.

« Comme pour toutes les cultures agricoles, celle de la pomme de terre ne peut continuer à prospérer que si les frais de production sont en rapport avec le produit de la vente.

« Des prix faibles, alors que la récolte a été abondante, sont, bien entendu, un obstacle à un développement prospère.

« Mais le plus grand obstacle provient, avant tout, du manque de main-d'œuvre qui se fait sentir dans l'agriculture de tous les États civilisés.

« Autrefois, en Allemagne surtout, les classes de la population étrangères à l'agriculture prenaient une part active à la récolte de la pomme de terre ; aujourd'hui, cela a pris fin entièrement ou à peu près.

« La pomme de terre est exposée à quantité de maladies. Werner en a donné la division en trois catégories différentes : les maladies de la tige, celles des tubercules et les maladies infectieuses.

« La seule d'entre elles qui puisse menacer la pomme de terre c'est, comme je l'ai déjà dit, le *Phytophthora infestans* qui sévit chaque année et qui nuit plus ou moins à la pomme de terre dans certaines contrées.

« Tous les efforts qu'on a faits pour la combattre directement ont échoué ; mais on a reconnu, qu'en cultivant des sortes capables de résister, il était possible d'assurer la culture de la pomme de terre.

« La sécurité de la culture, par le choix de sortes convenables, a grandi de telle façon que les catastrophes passées sont devenues aujourd'hui, aux yeux de l'agriculteur praticien, chose impossible.

« Pour que la culture de la pomme de terre rende, il faudra, avant toute chose, essayer de modifier les frais de la culture ; pour y arriver, l'un des moyens les plus propres, c'est l'augmentation du produit brut.

« Les grandes récoltes dépendent le plus souvent du temps ; mais on ne peut méconnaître que les moyens que nous donne la science agronomique moderne pour l'augmentation des récoltes ont eu, spécialement pour la pomme de terre, de grands succès.

« Pour l'Allemagne, je nommerai ici, en première ligne, l'introduction de la culture intermédiaire des papilionacées.

« L'expérience a montré que la culture intermédiaire, fortement développée, de lupin, de pois et de séradelle (*Ornithopus sativus*) a donné la plus riche récolte de pomme de terre, telle qu'on ne peut même l'obtenir exclusivement par une forte dose de fumier de ferme.

« Comme je l'ai déjà dit plus haut, de toutes les plantes cultivées c'est la pomme de terre qui l'utilise le mieux.

« C'est ainsi que, dans beaucoup d'administrations rurales, l'usage s'est établi de donner à la pomme de terre la plus grande partie du fumier de ferme.

« Nombre d'exploitants commencent à fumer les champs de pommes de terre aussitôt que la récolte qui précède la pomme de terre (le seigle) a laissé le champ libre ; chez nous, en Allemagne, cela se

fait souvent encore en juillet, et la dernière fumure des pommes de terre se fait fin avril.

« A côté de l'engrais vert et du fumier de ferme, l'engrais artificiel joue, dans la culture intensive, un grand rôle ; une forte quantité de potasse donnée au champ sous forme de kaïnit — soit pour la récolte précédente, soit aussitôt en automne — est en usage depuis des dizaines d'années.

« Grâce aux essais de Mærcker, on s'est tourné vers les sels de potasse que l'on donne volontiers aux pommes de terre ; on emploie en même temps, sous différentes formes, de l'acide phosphorique ; en outre, une dose d'azote conforme aux conditions du sol.

« Plus le sol est bon, plus l'emploi d'engrais artificiels sera grand : en Allemagne, on en est du moins arrivé à cette conviction-là ; ainsi l'on fume le sol d'après sa faculté de production.

« Si l'on compare les chiffres d'une production moyenne avec ceux de la production la plus élevée, on voit que la culture de la pomme de terre est encore susceptible d'une énorme augmentation de rendement ; et si les prix ne baissent pas trop, cette augmentation peut être poursuivie avec avantage. Malheureusement, l'agriculteur lutte ici contre un des faits les moins satisfaisants de l'exploitation agricole.

« Un succès, obtenu par tous les moyens de la science et de la technique, tourne en insuccès par la baisse des prix, si le débit fait défaut. Pour la pomme de terre, c'est encore plus à craindre, parce que les frais d'une récolte à haut rendement augmentent beaucoup plus que pour les céréales.

« Les frais de fauchage et de remisage d'une grande récolte de blé ne sont guère plus élevés que ceux d'une petite récolte, tandis que, pour les pommes de terre, chaque fruit de plus amène une dépense assez considérable en proportion de sa valeur.

« A côté de la fumure, le choix des variétés joue un grand rôle. Chaque variété de pommes de terre dégénère plus ou moins ; et, pour assurer une récolte abondante, il faut toujours en apporter de nouvelles sortes, obtenues par le moyen de la semence.

« Depuis quelques dizaines d'années, il s'est fait beaucoup de progrès dans ce domaine-là ; à commencer par l'Écosse, où Sutton et

Findlay ont accompli des travaux remarquables ; puis viennent, en Allemagne, Paulsen (Nassengrund) Richter (Zwickau) et Cimbal (Frœmsdorf), auxquels s'est dignement joint Dolkowski, en Galicie.

« L'agriculteur a grand'peine à trouver, parmi tant de sortes différentes, celles qui lui conviennent le mieux.

« Il est vrai que ce travail lui a été facilité par les expériences extrêmement méritoires de l'Établissement pour la culture de la pomme de terre en Allemagne, qui s'étend dans toutes les contrées de ce pays ; néanmoins, chaque agriculteur n'est pas exempt pour cela de faire lui-même ses propres essais.

« Quelques races de pommes de terre ont la singularité de ne pouvoir prospérer dans certaines contrées, tandis que dans d'autres elles fournissent un bon rapport ; d'autres races sont fortement enclines à se gâter ici, tandis qu'ailleurs elles se conservent bien.

« Il est certain que l'engrais joue ici un rôle considérable.

« Il y a des variétés de pommes de terre qu'on peut pousser et qui ne rendent suffisamment qu'après avoir reçu de fortes doses d'engrais ; par contre, d'autres se contentent de peu et peuvent, sans beaucoup de frais, dans certaines circonstances, être d'un bon rapport ; elles ne réagissent plus contre une forte dose d'engrais et alors ne sont plus avantageuses.

« C'est à l'agriculteur de décider dans quelle direction il doit chercher le succès, par la dépense ou par l'économie. Le sol, le climat et la possibilité de la vente en décideront.

« Les mécomptes les plus certains pour la pomme de terre sont dans les extrêmes, dans le manque d'engrais, dans la trop grande économie ou dans une dépense extraordinaire.

« Il est impossible de donner des recettes sur la partie technique de la culture de la pomme de terre ; ici, comme ailleurs, ce sont les conditions agricoles qui décident. La bonne préparation du sol est, partout naturellement, la condition première d'une culture prospère ; mais, entre la culture du sol qu'on peut faire avec la force animale — y compris le buttage et l'extirpation des mauvaises herbes — et une culture semblable à celle que l'on donne à un jardin, où tout le travail se fait avec la main, entre ces deux manières, dis-je, il y a un vaste espace.

« C'est ici que le coup d'œil pratique, l'expérience et le calcul doivent décider.

« Dans les terres légères, sous un climat défavorable, il n'y a que la culture extensive qui conduise au but ; elle serait déplacée pour les terrains les meilleurs, dans lesquels le mode de jardinage assurerait le plus grand succès.

« En somme, voici l'enseignement général qu'on peut tirer de tout cela :

« Travaillez le sol aussi soigneusement que possible, fumez-le aussi fortement qu'il le comporte, et choisissez la sorte convenable pour la culture.

« Alors, la réussite pour ce qui concerne l'augmentation des récoltes ne fera certainement pas défaut.

« Mais le succès sous le rapport du rendement dépend de la vente ; la faire monter rationnellement doit être considéré comme une tâche très importante de l'économie politique.

« Il y a ici une difficulté à surmonter ; elle se trouve dans la nature même de la pomme de terre : les récoltes différeront considérablement l'une de l'autre ; aucun remède contre ce mal dans la technique agricole. C'est dans l'agriculture même qu'elle est fondée ; elle produit au hasard, non comme l'industrie qui, au commencement de chaque année, de chaque mois, voire de chaque semaine, est à même de fixer la quantité de houille qu'il faudra livrer, combien de rails devront être laminés ou combien de paires de bas devront être tissés.

« Des récoltes trop pauvres diminueront la possibilité de la vente qui, lorsque les récoltes sont riches, ne se retrouve pas tout de suite ; cela concerne, en premier lieu, l'engraissement des porcs.

« La récolte des pommes de terre, en 1904, fut si pauvre que l'élevage des porcs et l'engraissement en furent restreints ; et lorsque, l'année suivante, il se produisit une récolte abondante, le bétail était tellement diminué que la possibilité d'engraissement ne put se faire dans les mêmes proportions.

« Les choses se passent pareillement pour le débit de l'alcool dénaturé.

« Les offres d'une grande récolte pèsent brusquement sur le

marché ; car, d'après les méthodes actuelles de conservation, il faut que les pommes de terre récoltées soient placées dans le courant de l'année.

« La solution du problème consiste non seulement à créer des possibilités de débouché, mais aussi à avoir soin que, pour les grandes récoltes, l'excédent n'opère pas une forte pression sur le marché. Et il faut avant tout empêcher que, dans les années où la récolte est pauvre, le produit ne manque pas.

« C'est à ces circonstances que je dois qu'aucun de mes comptes par profits et pertes ne varie autant que le compte *pommes de terre*. Par hectare, j'ai obtenu un gain allant jusqu'à marks 327,32 et j'ai subi des pertes montant jusqu'à marks 211,51 : la perte la plus grande a été faite dans l'année de la plus grande récolte.

« On trouvera un pareil état de choses dans d'autres exploitations.

« Il faudrait que les gains et les pertes se balancent mieux.

« C'est le but principal qu'il nous faut atteindre ; car rien n'est plus désavantageux, dans une propriété bien gérée, que les oscillations des recettes.

« Une fois que l'on sera à même de créer une compensation entre les bonnes et les mauvaises récoltes, le débit dont la tendance est la hausse montera probablement aussi proportionnellement à l'augmentation du produit ; la compensation se fera d'elle-même, ce qui donnera une certaine sécurité à la culture de la pomme de terre.

« En Allemagne, on peut regarder le relèvement de l'industrie agricole comme un moyen utile à l'extension de la vente.

« Dans la distillerie, c'est dans le domaine de l'alcool dénaturé qu'il faut chercher le succès, puisque la consommation de l'eau-de-vie de bouche ne peut être augmentée.

« Cela nous mènerait trop loin d'exposer ici en détail quels sont les succès qu'on a obtenus par là ; j'ai déjà parlé plus haut des efforts à faire, et je ne fais qu'ajouter encore que le développement des moteurs, surtout de l'automobile, et de l'essence offre autant de bonnes chances de succès pour un usage plus grand de l'alcool dénaturé.

« Les industries peuvent amener une certaine compensation en

reportant d'une année à l'autre de plus ou moins grandes quantités de cet alcool.

« Pour ce qui concerne les féculeries, cela n'arrive, sans doute, que si les denrées sont en la possession d'une fabrique riche en capitaux.

« Quant à la distillerie, cela ne sera possible qu'avec une association puissante, comme il en existe en Allemagne, ou comme en Russie où un monopole a été fondé pour emmagasiner les produits, sans leur laisser perdre de leur valeur.

« *Le séchage de la pomme de terre est venu s'ajouter, comme troisième moyen, et probablement le plus efficace des moyens.*

« Je ne m'étendrai pas autrement sur ce point ; tout ce qui a quelque valeur à ce sujet se trouve dans l'ouvrage du Dr Parow et dans les brochures du Dr Cluss, qui se réfère souvent à l'ouvrage de M. Parow.

« En peu de mots, j'alléguerai seulement qu'il y a deux procédés pour le séchage des pommes de terre : les sécher une fois qu'elles ont été étuvées, ou bien toutes crues. Le premier de ces procédés occasionne de plus grands frais ; mais son produit est propre à la nourriture de l'homme et, en même temps, très apprécié comme fourrage ; le second procédé est meilleur marché et jouera probablement un plus grand rôle dans la préparation de l'alcool, vu que le produit ainsi obtenu peut être utilisé comme matière brute dans les fabriques de levure.

« On peut résumer brièvement les avantages du séchage en disant qu'il peut y avoir, dans la conservation de la pomme de terre, une grande économie de pertes, un gain de fourrage qui peut servir à l'époque où la pomme de terre manque. Par cela seul, le débit s'étendra et les effets désastreux de la surproduction iront en s'amoindrissant à moins qu'ils ne soient entièrement supprimés.

« Si les bonnes, les moyennes et les mauvaises récoltes alternent, en transformant une partie de la récolte à l'état sec, on établira une compensation d'une année à l'autre.

« On ne pourra peut-être plus arriver à des gains très élevés ; par contre, il n'y aura plus autant de pommes de terre gâtées, et les pertes qui s'ensuivront seront moins considérables.

« L'agriculteur songera avec plus de calme à l'augmentation des récoltes qui, comparées avec celles qu'on a déjà obtenues dans quelques contrées, ne sont pas encore très élevées.

« L'extension de la culture sur une plus grande étendue sera alors pratique, si l'augmentation de rendement sur la surface qu'on cultive déjà a été atteinte rationnellement.

« La pomme de terre fournit une quantité de matières nutritives qu'elle peut encore augmenter sans qu'on ait besoin pour cela d'étendre la surface cultivée ; elle est en état de satisfaire, comme fourrage principal, à une plus grande quantité de bétail.

« La culture de cette plante retentit sur toute l'exploitation ; elle l'agrandit en rendant possible l'élevage d'un plus nombreux bétail et, par là, elle augmente la production du fumier et aide à accroître le rendement des céréales.

« Ses débouchés sont divers ; presque tous s'étendent ou peuvent encore prendre des proportions plus grandes. Les moyens pour la compensation des grands gains et des grandes pertes sont là ; on peut les mettre en pratique sans difficultés techniques. Il ne tient qu'à l'agriculteur de les appliquer.

« Les emploie-t-il d'une manière suffisante, il assure ainsi la culture de la pomme de terre ; il fait qu'elle est fructueuse et lui crée, pour le salut de l'agriculture, une base certaine pour son développement.

« Il résout en même temps un grand problème de politique sociale, je l'ai déjà dit du reste, et l'agriculteur se place ainsi à la hauteur de sa tâche.

« Tout ce qui vient à l'encontre de ce devoir, on doit apprendre à l'éliminer ; et si partout on se met à travailler avec un zèle infatigable, comme chez nous, en Allemagne, et par tous les moyens mis à notre disposition par la technique moderne, on ne peut douter du succès.

« Je vous soumets les vœux suivants :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture déclare que la « pomme de terre est une des plantes les plus importantes pour « l'agriculture, à cause de l'influence favorable qu'elle exerce, dans

« l'assolement, sur la culture du sol ; à cause de la quantité de « matière nutritive qu'elle produit par hectare et à cause de son « importance comme comestible et comme fourrage, à l'état brut ou « préparé, ou comme résidu des industries agricoles.

« C'est pour cela que :

« 1° Il faut tâcher d'introduire la culture rationnelle et l'augmen- « tation de la production.

« Pour que l'augmentation de la production ne se transforme pas « en échec économique, il faut que :

« 2° Tous les moyens soient employés pour augmenter méthodi- « quement le débouché ;

« 3° Il faut pourvoir à ce que, par le report des produits tirés de « la pomme de terre d'une année à l'autre, les conséquences d'une « bonne et d'une mauvaise récolte soient compensées autant que « possible et qu'ainsi le débouché soit assuré. »

SECTION VII

PROTECTION DES PLANTES ET DES ARBRES FRUITIERS ET FORESTIERS

(Maladies des plantes; parasites et moyens de les combattre; protection des animaux utiles)

La section a eu à se prononcer sur les questions suivantes :

I — Importance internationale de la question des nématodes

Rapporteurs : MM. le Dr RITZEMA BOS, professeur à Wageningen ; SPIEGLER, inspecteur à Doloploss (Hollande).

Motion SPIEGLER :

« 1° Le VIIIe Congrès international d'agriculture décide que tous lès cultivateurs s'occupant de la culture de la betterave, dont les champs ont été jusqu'ici préservés des nématodes, doivent être avertis de l'action funeste exercée par ces parasites ;

« 2° Les cultivateurs dont les champs sont déjà attaqués par les nématodes doivent être éclairés relativement aux effets heureux d'une sage alternance des cultures en vue de prévenir la multiplication des parasites.

« 3° Les ministères de l'agriculture, tout en ayant égard à la situation financière de l'État dans leurs pays respectifs, devront s'efforcer de pourvoir chaque station de protection des plantes d'une section spéciale pour la protection contre les nématodes ; ils sont priés, de plus, de procurer à leurs fonctionnaires les moyens de continuer, sur

les terrains de culture et en collaboration avec les cultivateurs, les expériences faites en laboratoire, et de faire connaître les résultats de ces essais au moyen des publications techniques spéciales. »

II — Importance internationale de la protection des oiseaux pour les intérêts agricoles

Rapporteur : M. le Dr HOLLAND, à Grunddenfels (Vienne). Voici ses conclusions :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture à Vienne envisage comme absolument obligatoire que, de la part des cercles agricoles et forestiers, ainsi que de la part de chaque État et pays, en considération des services éminents que rend le monde des oiseaux à la culture des champs et des forêts, on tende partout à la création de lois radicales pour la protection des oiseaux.

« Ces lois devraient aussi spécialement et absolument défendre en tout temps la capture des oiseaux utiles et leur commerce comme une essentielle cause concomitante de la diminution dangereuse pour la protection des plantes.

« Il serait toléré seulement quelques exceptions temporaires à cette défense, par exemple lorsqu'il s'agit spécialement d'un but de recherches scientifiques. »

III — Animaux utiles ou nuisibles à la fois à l'agriculture et à la sylviculture ; moyens communs à employer

Rapporteurs : MM. le Dr SEDLACZEK, gérant de forêts à Mariabrunn ; Dr ECKSTEIN, professeur à Eberswalde.

Conclusions du rapport ECKSTEIN :

« En résumant les détails donnés ci-dessus, nous soumettons au VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne les conclusions suivantes :

« 1° Il n'y a que peu d'animaux qui soient, en même temps, abso-

lument nuisibles à l'agriculture et à la sylviculture. Ce sont spécialement : la souris, le hanneton, l'élatère et autres insectes;

« 2° Des mesures de protection, sévèrement mises en vigueur, doivent être accordées à tous les animaux, particulièrement aux oiseaux, aussi longtemps qu'on ne peut prouver contre eux, dans des cas particuliers, une manière d'agir nuisible;

« 3° Pour beaucoup d'entre eux, l'utilité et le dommage doivent être équilibrés avec soin et, d'après l'état de choses qui existe chez ces mêmes animaux, il faut établir une restriction (cerfs et chevreuils), ou ordonner une extermination (lapins de garenne et corbeaux), ou accorder une protection plus ou moins étendue.

« La protection des animaux qui ne sont pas nuisibles, le combat contre les animaux nuisibles doivent s'établir par :

« *a*) Des explications, des instructions, des exemples et des conseils;

« *b*) Par des ordonnances de police et par une législation de l'État;

« *c*) Par un accord entre les districts voisins dans un même État ou bien dans les zones frontières d'États voisins, afin de garantir, par une intervention commune, le succès des mesures prises dans un but conforme;

« *d*) Par des stipulations internationales. »

M. Jules Bénard, président de la Société d'agriculture de Meaux, fait ensuite la communication suivante au sujet de la destruction des hannetons :

« Depuis longtemps nous avons constaté, comme tous les agriculteurs, les ravages considérables causés aux récoltes par les vers blancs et nous avons démontré le grand intérêt pour l'agriculture de rechercher les moyens de combattre ce fléau.

« M. Blanchard, membre de l'Institut, exposait en 1872 que c'était surtout le hanneton qu'il fallait détruire. Il établissait que sur trois années, il y en a une où les hannetons se montrent en extrême abondance, tandis qu'ils sont en très petit nombre les autres années; qu'avec un peu d'énergie et de bonne volonté, on arriverait à se

débarrasser de l'insecte adulte en organisant sérieusement la guerre tous les trois ans. « Les hannetons, disait-il, sont un véritable fléau « pour l'agriculture ; l'abandon d'une part énorme de nos récoltes à « un vulgaire insecte est une honte pour notre civilisation. »

« Le syndicat agricole de Meaux a organisé dans sa circonscription, depuis 1889, des mesures qui ont été strictement exécutées tous les trois ans.

« Dans chaque commune de l'arrondissement, le syndicat désignait l'un de ses membres pour la réception journalière et le pesage des hannetons recueillis et pour en opérer la destruction. Les moyens employés ont été le lait de chaux surtout, puis la vapeur, la chaudière, le pétrole, etc.

« Le conseil général de Seine-et-Marne nous votait une subvention de 20 centimes par kilogramme pour l'année 1889 ; les années suivantes la subvention a été abaissée à 10 centimes. Le rapporteur de la proposition au conseil général estimait que les dégâts causés par les vers blancs pourraient s'élever pour le département à 12 millions de francs. Voici les résultats de six années de destruction :

1889.	123 156 kilos
1892.	112 041 —
1895.	35 230 —
1898.	104 525 —
1901.	33 450 —
1904.	24 509 —
Total.	463 000 kilos

« Cette masse de hannetons représente quarante-six wagons de 10 000 kilos, soit le chargement de deux trains de marchandises de vingt-trois wagons chacun.

« Il est admis que douze cents hannetons pèsent 1 kilo : c'est près de cinq cents millions de hannetons que nous avons détruits. Si aucune destruction n'avait été effectuée, si aucune disposition accidentelle ne s'était produite, si tous les hannetons s'étaient normalement développés, la descendance des sujets anéantis par nos soins s'élèverait à des centaines de milliards d'individus.

« Les dépenses ont été assurément considérables. Pour ces six campagnes, le conseil général de Seine-et-Marne a voté 59 600 francs,

les communes ont contribué pour 32 000 francs, les cultivateurs, soit pour l'achat des appareils nécessaires à la destruction, soit par des allocations directes, ont dépensé 20 000 francs environ ; les fabriques de sucre de notre rayon nous ont alloué une somme de 4500 francs, enfin le syndicat a dépensé environ 14 000 francs en récompenses, médailles, subventions, etc. ; soit au total 120 000 francs.

« L'étendue de notre circonscription étant de 126 000 hectares, nous avons dépensé 1 franc par hectare en dix-huit années, soit environ 5 centimes par hectare et par an.

« Pour faire la guerre il faut de l'argent ; mais il faut aussi du dévouement, de la discipline et de l'activité. Nous avons rencontré dans presque toutes nos communes, chez nos délégués, une bonne volonté qui ne nous a jamais fait défaut. Nous avons trouvé chez les instituteurs et chez leurs chefs un concours qui nous a été fort utile ; ce sont les enfants des écoles qui ont été nos meilleurs auxiliaires. Nous avons rencontré aussi le plus grand empressement auprès des agents des ponts et chaussées et des gardes champêtres. Les fabriques de sucre nous ont puissamment aidé, non seulement en nous allouant des subventions, mais aussi en mettant à notre disposition leur personnel ainsi que tous les moyens de destruction.

« Ces sacrifices n'ont pas été stériles ; nous pouvons affirmer que le but que nous nous sommes proposé est atteint et que les dégâts causés par les vers blancs sont presque supprimés.

« Nous soumettons cette question à la septième section du congrès et nous proposons la résolution suivante :

« Le congrès, considérant les ravages causés aux récoltes par les
« vers blancs, estime qu'il y a lieu d'engager contre les hannetons
« une lutte énergique et que ce but peut être atteint avec une
« dépense minime. »

IV — Protection des oiseaux insectivores

Rapporteur : M. le Dr Dubois, à Bruxelles.

Nous publions *in extenso* le rapport de M. Dubois et, à la suite,

l'intéressante communication de M. L. Mehrn, lieutenant-colonel, secrétaire du *Svalen*.

« La question de l'utilité des oiseaux insectivores a, dans ces dernières années, perdu beaucoup de son importance. On a longtemps cru que, parce que insectivores, ces oiseaux devaient rendre d'immenses services à l'agriculture et à la sylviculture, sans songer que la grande majorité des insectes sont indifférents et que leur destruction n'est d'aucune utilité.

« En effet, quel mal nous occasionnent les insectes qui vivent aux dépens des mauvaises herbes? Ils nous rendent plutôt service en débarrassant le sol des végétaux qui l'épuisent inutilement.

« Au Congrès international d'ornithologie de 1900, à Paris, le Dr Quinet, de Bruxelles, exprima le vœu de voir instituer une enquête internationale pour préciser le genre de nourriture des oiseaux protégés dans les divers pays d'Europe. Cette proposition ayant été adoptée par le congrès, M. le ministre de l'agriculture de Belgique, le baron M. Van der Bruggen, prescrivit des recherches sur l'alimentation des oiseaux indigènes.

« Le contenu de plusieurs milliers d'estomacs de passereaux divers, capturés en tous lieux et dans les différentes régions du pays, fut examiné avec soin, et l'on constata que la grande majorité des insectes capturés par les oiseaux insectivores appartiennent à des espèces indifférentes à l'agriculture.

« Nous avons en Belgique près de 13 000 espèces d'insectes; dans ce nombre on ne compte qu'environ 500 espèces nuisibles dont 118 très dévastatrices, et près de 600 espèces utiles (parasites et carnassières); les autres sont indifférentes. Ainsi, sur les 13 000 espèces d'insectes indigènes, il y en a environ 11 900 qui n'ont aucune importance pour l'agriculture ou la sylviculture; il en résulte qu'en temps normal, les insectes, larves et chenilles nuisibles ne représentent pas 20 °/₀ des insectes capturés par les oiseaux.

« L'intervention des oiseaux insectivores est donc sans grande importance quand les insectes se développent normalement, et leur concours est insuffisant pour empêcher une invasion d'insectes dévastateurs.

« Il semble donc résulter des analyses d'estomacs faites jusqu'ici, que les oiseaux insectivores ne rendent pas les services que l'on a cru. Pour moi, cela n'est pas encore bien concluant; les expériences doivent maintenant être faites dans un autre sens. Il faut, là où il y a abondance de chenilles, larves ou insectes dévastateurs, que l'on capture quelques sujets des divers oiseaux qui habitent la région, ainsi que leurs jeunes au nid. L'examen de leur estomac nous apprendra alors si réellement ces oiseaux font la chasse aux insectes nuisibles.

« Il me paraît évident que là où il y a abondance d'insectes, larves ou chenilles, les oiseaux qui s'en nourrissent doivent y être attirés. Mais n'oublions pas que les oiseaux ont leurs mets préférés et qu'ils ne prennent pas indifféremment toutes espèces d'insectes; tel oiseau prendra certains insectes qu'un autre dédaignera et vice versa.

« La chenille du groseiller (*Abraxas grossulariata*), par exemple, répugne à la grande majorité des oiseaux, et je pense qu'il doit en être de même pour les géocorises, à cause de l'odeur infecte de ces punaises.

« Il est certain qu'aucun animal ne rend plus de services à l'agriculture et à la sylviculture que les mouches ichneumons et entomobies. Ces insectes se montrent par myriades et vont pondre dans la peau même des chenilles et des insectes; les petites larves vermiformes qui sortent des œufs ainsi pondus dévorent leur hôte et empêchent ainsi sa propagation [1]. C'est grâce aux ichneumons et aux entomobies que nos récoltes ne sont pas détruites davantage.

« Mais revenons aux oiseaux. Il importe donc de savoir au juste ce que mangent ceux qui fréquentent les endroits envahis par l'une ou l'autre espèce d'insectes dévastateurs, et pour cela on doit examiner le contenu de leur estomac. On saura alors seulement quels sont les oiseaux qui méritent d'être protégés particulièrement. Si cette nouvelle expérience nous démontre que les oiseaux insectivores

---

[1] Voir, pour ces insectes, mon livre intitulé *Histoire populaire des animaux utiles de la Belgique*, 3e édition, p. 187-215.

ne rendent que peu de services à l'agriculture, ce ne sera pas une raison pour les abandonner et les laisser détruire.

« L'oiseau, et surtout le passereau, doit être protégé pour lui-même, parce qu'il charme et anime la nature entière. Que seraient nos bois, nos campagnes, nos jardins sans les petits oiseaux qui, par leur chant si beau et si varié, y amènent la vie et la gaîté !

« Pour qu'une protection soit efficace, elle doit être internationale, sans être vexatoire. La convention internationale, signée à Paris en 1902, était d'un côté trop radicale en supprimant tous les engins propres à capturer les passereaux, de l'autre elle se montrait trop large en permettant de tuer au fusil toutes espèces d'oiseaux pendant cinq mois et demi, sans excepter les vrais insectivores. Aussi aucun État n'est parvenu à la faire adopter, et la France, qui en était la promotrice, a été la première à la dénoncer [1].

« Les intérêts économiques, les usages, etc., varient plus ou moins d'un peuple à l'autre et il faut en tenir compte. Ainsi, en Hollande les œufs de vanneaux, de pluviers, de mouettes et de sternes ou hirondelles de mer font l'objet d'un commerce important, il serait donc difficile d'y interdire la recherche des œufs de ces espèces ; tandis qu'en Belgique, où ces oiseaux ne nichent que peu ou point, une pareille interdiction n'a aucune importance.

« Une convention internationale ne doit donc porter que sur quelques articles généraux applicables partout, et doit laisser, pour le reste, chaque État libre de réglementer la chasse aux oiseaux suivant ses intérêts.

« Voici, à mon avis, comment une convention internationale devrait être faite :

« Les différents gouvernements de l'Europe devraient donc régle-

---

[1] Voir le *Journal officiel de la République française*, n° 36, mardi 6 février 1906, p. 481-483.

Le *Journal officiel* du 19 décembre 1905 contient le décret de promulgation de la convention internationale pour la protection des oiseaux utiles à l'agriculture. Cette convention a été définitivement ratifiée le 6 décembre 1906 par les gouvernements de France, Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Espagne, Luxembourg, Monaco, Suède et Suisse. La Grèce et le Portugal ont demandé un délai d'un an (*Note de la Rédaction*).

« menter la chasse aux oiseaux plus ou moins insectivores selon « leur convenance, mais en s'engageant à admettre les articles « suivants :

« Art. 1. — Excepté du 15 septembre au 15 novembre exclus, il « sera défendu de détruire ou de tuer, d'exposer en vente, de « vendre, d'acheter, de colporter, de transporter même en transit, « les oiseaux plus ou moins insectivores, ainsi que leurs œufs et « couvées.

« Toutefois, il sera permis, jusqu'au 30 novembre inclus, d'exposer « en vente, de vendre, d'acheter, de transporter ou de colporter les « oiseaux vivants dont il s'agit.

« L'État qui le jugerait convenable, pourrait interdire en tout « temps la capture des vrais insectivores dont il dressera alors la « liste.

« Art. 2. — Il sera interdit, pour prendre, tuer ou détruire les « oiseaux, d'employer la chouette, le hibou ou tout autre oiseau de « proie nocturne, de se servir d'engins enduits de glu ou de matières « analogues et de placer des lacets sur le sol à moins de 1 mètre « de terre.

« Art. 3. — Il est défendu de prendre des oiseaux lorsque le sol « est couvert de neige.

« Art. 4. — Par exception aux dispositions qui précèdent, le pro- « priétaire ou le possesseur pourra détruire ou faire détruire en tout « temps, les oiseaux, les œufs ou couvées dans ou contre ses bâti- « ments, dans les cours, les jardins, les vergers ou enclos y attenant. « Toutefois, il ne pourra y être fait usage, pour prendre les oiseaux, « des modes prohibés par l'article 2.

« Art. 5. — Les dispositions de la présente convention ne s'appli- « queront pas aux oiseaux reconnus comme nuisibles, dont on dres- « sera la liste et qui pourront être détruits en tout temps.

« Art. 6. — Le ministre de l'agriculture pourra dans un but « scientifique ou d'utilité régionale ou locale, autoriser certaines « dérogations aux dispositions de la présente convention. Les déci- « sions à ce sujet fixeront la durée de l'autorisation et détermine- « ront, d'après les circonstances, les engins dont il pourra être fait « usage.

« Ce projet de convention internationale n'est nullement vexatoire « et me semble pouvoir être accepté par tous les pays.

« L'article 1 pourrait même permettre aux États de prolonger la « durée de la chasse et de la tenderie aux oiseaux plus ou moins « insectivores, sans qu'elle puisse dépasser celle pendant laquelle la « chasse à la perdrix est autorisée. Ils peuvent aussi interdire com- « plètement la capture et la destruction des vrais insectivores, comme « le fait la Belgique.

« L'essentiel est que la destruction des nids et couvées et la chasse « aux oiseaux soient rigoureusement interdites au printemps et en « été ; les oiseaux nuisibles sont exceptés. Il est aussi à remarquer, « qu'à la date du 15 septembre, la plupart des vrais insectivores ont « émigré des contrées du centre et du nord de l'Europe. Ce n'est « que dans les pays du Midi qu'il serait à désirer que la chasse à ces « oiseaux fût interdite en tout temps.

« Les articles 2, 3, 4 et 5 sont la reproduction du règlement « belge ; pour le reste, chaque État aura la faculté de réglementer « suivant ses convenances. »

Communication de M. L. Mehrn :

« *La Société protectrice des oiseaux « Svalen » (l'Hirondelle) en Danemark, ses buts et ses travaux.* — Comme la protection des oiseaux est parmi les questions dont on s'occupera ici au congrès, il y aura intérêt d'entendre comment la protection des oiseaux est organisée et pratiquée en Danemark. La Société de protection des oiseaux « Svalen » (l'Hirondelle) a commencé il y a dix ans. Elle a été fondée par Mme Camilla Egholm, une dame de lettres bien connue dans le Nord. La présidente actuelle est Mme Malvina Mehrn.

« La meilleure voie à suivre était celle de l'instruction. Il s'agit ici d'élever, d'instruire, de conseiller.

« Voici maintenant comment cela est arrangé et exécuté en pratique. Le centre est à Copenhague où se trouve la direction, composée de neuf membres, dont un est président. Le nombre des membres de la société est de plus de quatre mille cinq cents répartis sur tout le pays. Nous les admettons dès l'âge de douze ans. Lorsque nous

avons un nombre convenable de membres dans une ville ou dans une contrée de la campagne, nous en constituons un cercle qui reçoit un gouverneur ou une directrice. La tâche de ces gouverneurs est d'observer toutes circonstances qui regardent les oiseaux; ils les aident avec de la nourriture pendant l'hiver, ils leur donnent des nids (notamment aux sansonnets et aux mésanges) lorsque le printemps s'approche. Ces nids sont fabriqués en grand nombre en Danemark, mais nous avons appris cet art chez les Suédois, qui ont commencé les premiers. Un tel nid artificiel est formé d'un morceau de tronc d'arbre, qui est creusé d'une manière convenable et muni d'une ouverture ronde d'un diamètre calculé d'après la grandeur de l'oiseau. En Suède, on a aussi commencé à fabriquer des nids d'hirondelles. Ils sont faits en argile et formés de telle manière qu'on peut les fixer avec des clous contre un mur. Si, de la part des gouverneurs ou d'autres personnes, la direction reçoit des plaintes de mauvais traitements d'oiseaux, la présidente les fait examiner et, d'après le résultat de cette enquête, elle s'adresse ou aux personnes dont il est question, ou aux tribunaux. Il faut remarquer ici que nous avons une très bonne loi sur la chasse qui est d'accord avec la convention de Paris. Quand il parvient à la société des questions regardant les oiseaux, la chose est aussitôt mise en délibération. S'il s'agit d'une question morale, la présidente donne ses conseils. S'il s'agit d'une question scientifique, elle s'adresse à des savants qui ont bien voulu promettre leur assistance. De cette façon se fait la collaboration entre la direction et les cercles. On cherche à répandre dans la population une connaissance convenable des rapports biologiques et de l'action réciproque qui ont lieu dans la grande économie de la nature. On agit aussi par des articles dans les journaux qui sont très bienveillants envers nous.

« Notre société a obtenu une place réservée où les oiseaux peuvent vivre toute l'année sous la protection des lois. Tout passage y est interdit aux hommes. Ce sont un nombre de petites îles dans le Sund au sud-est de Copenhague.

« Il va sans dire que notre société combat de toutes ses forces la mode infâme de porter des oiseaux chanteurs et autres oiseaux utiles sur les chapeaux de femmes.

« Selon notre loi, le commerce de peaux et de plumes d'oiseaux est libre, mais nous espérons que cela sera changé dans un avenir prochain. Le « Svalen » accorde sa plus grande sympathie à ceux qui combattent pour empêcher la destruction des oiseaux de passage dans les pays du Sud.

« Par cet exposé si court, vous verrez que tout le travail est centralisé. Toutes les forces convergent vers le centre et, de là, l'action se propage sur tous les cercles. Nous sommes en correspondance avec les sociétés protectrices des oiseaux à l'étranger. De la manière dont le travail est arrangé en général, la présidente peut avoir l'œil partout. »

V — Contrôle scientifique des moyens de protection des plantes usitées dans le commerce et dispositions législatives à leur égard.

Rapporteurs : MM. le Dr Holbrung, professeur à la station de recherches phytopathologiques de Halle ; Dr Reisch, à Vienne.

Conclusions du rapport Holbrung :

« La phytopathologie est tombée en discrédit par suite des insuccès auxquels a conduit l'emploi de formules non autorisées ou de matériaux non prescrits.

« Pour obvier à ces inconvénients, je recommande :

« 1° L'élaboration de prescriptions d'un emploi général sur les qualités des matières premières à employer ;

« 2° L'exposé des procédés utilisables d'une manière générale ;

« 3° La discussion de ces procédés et méthodes par le prochain congrès international d'agriculture ;

« 4° Des démarches à faire par les gouvernements de tous les États civilisés pour l'introduction de prescriptions approuvées ;

« 5° L'élection d'une commission internationale qui devrait se dévouer à cette tâche.

« En d'autres termes, je recommande l'institution d'une commission appelée à créer une pharmacopée de la phytopathologie (*pharmacopea phytopathologica*). »

Conclusions du rapport REISCH :

« Afin d'éviter dans le commerce l'abus des moyens de protection des plantes, voici ce qui est à recommander :

« 1° La promulgation d'ordonnances légales ou administratives interdisant l'annonce et la vente de substances pour le traitement des maladies des plantes, sans en indiquer, en même temps, la composition ;

« 2° Le développement de l'organisation et de la sphère d'action des stations pour la protection des plantes, de manière à faire connaître et à généraliser les procédés les plus pratiques de répression en faveur des plantes. »

VI — Prophylaxie des maladies des plantes agricoles et forestières par des règles de culture et en tenant compte de leur force de résistance.

Rapporteurs : MM. PAMMER, de la station de contrôle des graines, à Vienne ; professeur SORAUER.

L'éminent phytopathologiste SORAUER termine son rapport très circonstancié par cette brève et modeste conclusion :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture à Vienne reconnaît la nécessité de s'informer (par la comparaison des coexpériences faites dans les différents pays civilisés) des circonstances du climat, du terrain et de la culture qui peuvent borner le développement de différentes maladies et qui nous permettent ainsi d'employer des mesures préventives. »

*
* *

VII. — La dernière question, la plus importante de cette section, est une sorte d'enquête sur l'**organisation de la protection des plantes** dans les divers pays, faite avec l'intention de divulguer et de recommander les organisations et les procédés les plus efficaces.

Les gouvernements qui ont répondu à l'appel du comité d'organisation du congrès sont :

Le Danemark, rapporteur M. le Dr ROSTRUP, professeur à l'école supérieure vétérinaire de Copenhague ;

L'Autriche, rapporteur M. le Dr KORNAUTH, à Vienne ;

L'Allemagne, rapporteur M. le Dr ADERHOLD, directeur de l'institut biologique de Berlin ;

La Hollande, rapporteur M. le Dr RITZEMA BOS, professeur à Wageningen ;

L'Italie, rapporteur M. le Dr MORESCHI, inspecteur au ministère de l'agriculture ;

La Suède, rapporteur M. le Dr ERIKSSON, professeur à Stockholm ;

La Russie, rapporteur M. le Dr JACZEWSKI, inspecteur de pathologie végétale au ministère de l'agriculture ;

La Hongrie, rapporteur M. JABLONOWSKY, directeur de la station de recherches entomologiques de Budapest ;

La Suisse, M. le Dr MULLER THURGAU, professeur à Wädenswil ;

La Belgique, M. MARCHAL, professeur à l'institut agricole de l'État à Gembloux.

Nous donnons les rapports relatifs à l'organisation de la protection des plantes en Danemark, en Russie et en Belgique et, tout d'abord, les conclusions des rapporteurs pour la Suède et la Hollande.

Conclusions du rapport ERIKSSON :

« Comme en première ligne il me semble important que le travail phytopathologique soit vraiment réglementé par un accord international, je me borne ici, concernant la question proposée, à demander que le VIIIe Congrès international d'agriculture tenu à Vienne en 1907 veuille bien adopter la résolution suivante :

« Le congrès reconnaît la très grande importance économique d'une énergique action internationale dans le domaine de la protection des plantes et il est d'avis que l'institut agricole international de Rome ajoute cette question à son programme, dans le sens ci-dessus indiqué. »

Conclusions du rapport RITZEMA BOS :

« Dans le dessein d'établir une protection nationale et internationale des plantes, nous avons en Hollande :

« 1° Un service de surveillance sur les causes et les maladies des plantes (phytopathologie);

« 2° Une loi d'importation prohibitive pour les arbres et les arbustes vivants et une partie de ceux provenant de l'Amérique ;

« 3° L'adhésion à la convention de Berne du phylloxéra. »

L'Organisation de la protection des plantes en Danemark

De M. le Dr F.-G.-C. ROSTRUP

PROFESSEUR A L'ÉCOLE ROYALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE ET AGRICOLE A COPENHAGUE

« De la part de l'État, différentes mesures ont été prises au sujet de ce qui est traité ici.

« Dans le but de combattre la puccinie des céréales, la loi du 6 mars 1869 a donné aux agriculteurs le droit d'enlever des haies vives, formant séparation avec les propriétés voisines, les épines-vinettes et autres buissons dangereux pour la propagation des maladies des plantes.

« La loi du 27 mars 1903 marque un pas en avant dans cette direction en recommandant l'extirpation complète de l'épine-vinette, à l'exception de celle qui se trouve dans les jardins botaniques, et elle prescrit aussi les mesures à prendre pour circonscrire la croissance du *Rhamnus cathartica* et de l'*Euphorbia cyparissias* parce que le genre de puccinie à laquelle elles sont sujettes provoque une autre sorte de puccinie chez certaines plantes cultivées.

« Relativement aux institutions qui ont été organisées par l'État pour fournir des renseignements, concernant les maladies des plantes et la manière de les combattre, il faut mentionner que l'École supérieure d'agriculture de Copenhague a créé, en 1883, une chaire de pathologie des plantes, qui a été confiée au professeur E. Rostrup, actuellement en fonction. Celui-ci fut nommé en même temps consultant de l'État dans ce même ressort, avec l'obligation de fournir, aux agriculteurs botanistes, les renseignements qu'ils désirent avoir sur les maladies des plantes et la manière de les combattre.

« On reçoit par an environ deux cents à trois cents de ces demandes de renseignements, accompagnées de parties de plantes malades.

« De plus, le professeur actuellement en fonction, le Dr J.-E.-V. Boas a été nommé en qualité de consultant de l'État, avec mission d'étudier les ravages occasionnés par les insectes et autres bêtes nuisibles aux végétaux cultivés et aux plantes utilisables.

« Depuis une série d'années, des sommes importantes, provenant des fonds publics, ont été dépensées à récolter des hannetons, dans les années de grande invasion.

« Par la législation de la chasse, la conservation des mammifères et des oiseaux, se nourrissant spécialement d'insectes et qui doivent être protégés comme utiles à l'agriculture, a été prise en considération. De même tous les oiseaux chanteurs utiles et autres petits oiseaux doivent être épargnés pendant toute l'année. Tous les oiseaux nocturnes de proie, busards, mouettes, chauves-souris, ainsi que les hérissons, ne peuvent être chassés du 1er février jusqu'au 15 septembre. En outre, beaucoup d'autres animaux utiles, particulièrement des oiseaux, ne peuvent être chassés, entre autres la cigogne, à cause de la faveur dont elle jouit auprès de la population.

« La Société royale d'agriculture du Danemark a depuis bien des années agi de différentes manières pour combattre les maladies des plantes, en faisant faire dans ce but des conférences, et en subventionnant l'édition de publications traitant cette matière.

« Pendant les dernières années, les « Sociétés coopératives d'agriculture » ont entrepris une lutte contre les ennemis de l'agriculture, entre autres contre les champignons parasites et les animaux nuisibles. Elles se sont choisi des aides instruits qui ont entrepris des voyages pour examiner, eux-mêmes, dans les champs, la cause des dégâts occasionnés aux plantes cultivées et faire connaître cette cause au propriétaire.

« Ces aides doivent aussi faire, dans les réunions agricoles, des conférences sur les maladies des plantes, de même qu'ils participent aux expositions par des préparations, des graphiques de plantes malades ou de champignons parasites et d'animaux nuisibles.

« Ces sociétés agricoles ci-dessus nommées se sont attaché dans ce

but, en qualité de consultants, spécialement M. le Dr Kölpin Ravn, botaniste, et Mme Sophie Rostrup.

« Les « Sociétés coopératives d'horticulture » et la « Société horticole » ont commencé à entreprendre la lutte contre la *Sphærotheca mors uvæ* qui, pendant les dernières années, a sévi si dangereusement sur les groseilles vertes et les groseilles ordinaires et qui s'est tellement propagée.

« Pour arriver à combattre le mal, on s'applique spécialement à ravaler les arbustes contaminés ou bien on les déterre, ou encore on les brûle et cette dernière méthode est la plus radicale. »

L'Organisation phytopathologique en Belgique

De M. E. MARCHAL

PROFESSEUR A L'INSTITUT AGRICOLE, A GEMBLOUX

« L'organisation d'un service pour la protection des plantes cultivées contre leurs ennemis remonte, en Belgique, à 1894.

« Il a aujourd'hui son siège à l'institut agricole de l'État de Gembloux et comporte :

« *a*) Un service entomologique ;

« *b*) Un service cryptogamique.

« Le but de ces institutions est :

« 1° De renseigner les intéressés sur la nature des affections dont des spécimens leur sont envoyés par les cultivateurs et les agronomes de l'État et d'indiquer les remèdes à employer ;

« 2° De renseigner les administrations sur l'apparition et la marche des épidémies cryptogamiques et des invasions d'insectes et d'indiquer les mesures à prendre à cet égard ;

« 3° D'entreprendre des recherches expérimentales sur les maladies des plantes.

« Les cultivateurs peuvent obtenir gratuitement des renseignements verbaux ou écrits sur les maladies déterminées par des parasites végétaux ou animaux ainsi que sur les maladies physiologiques qui résultent de l'action des agents du milieu.

« Les questions relatives aux mauvaises herbes et à leur destruction rentrent également dans le cadre de ces services

« Afin de faciliter la détermination des agents de maladie, les correspondants sont priés de consigner, sur des feuilles de renseignements qui sont mises à leur disposition par les agronomes de l'État, tous les renseignements nécessaires.

« Des instructions relatives à l'envoi des échantillons leur sont également remises.

« Le tableau suivant montre la progression constante du nombre des demandes de renseignements reçues par les services entomologique et cryptogamique :

ANNÉES	SERVICES	
	ento-mologique	crypto-gamique
1894	31	16
1895	31	13
1896	42	15
1897	35	24
1898	53	38
1899	57	43
1900	71	54
1901	100	94
1902	137	151
1903	182	138
1904	229	145
1905	235	162

« Dans le cas où les ravages sont importants, et généralisés, ou lorsque la détermination de la nature de la maladie exige un examen sur place, les intéressés peuvent recevoir la visite du spécialiste compétent en en faisant la demande au ministre de l'agriculture.

« Dans certains cas déterminés par le ministre de l'agriculture, des essais de destruction des parasites animaux et de traitement des maladies cryptogamiques peuvent être établis chez les cultivateurs aux frais du département de l'agriculture.

« Ces services ont actuellement pour titulaires :

« Pour l'entomologie, M. J. Poskin, professeur de zoologie et d'entomologie à l'institut agricole de l'État.

« Pour la cryptogamie, M. E. Marchal, professeur de botanique à la même institution. »

Rapport sur l'organisation phytopathologique en Russie

De M. le Dr A. Jaczewski

INSPECTEUR DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE RUSSIE
ANCIEN DIRECTEUR DE LA STATION CENTRALE PHYTOPATHOLOGIQUE AU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE
A SAINT-PÉTERSBOURG

« Les maladies des plantes cultivées jouent comme chacun sait un rôle fort important dans l'économie des populations rurales et présentent conséquemment un intérêt considérable, non seulement pour les particuliers, mais aussi pour les gouvernements, qui doivent prèter leur appui moral et matériel à la propagation des traitements préservatifs et curatifs, destinés à pallier aux pertes, souvent immenses, résultant du développement fréquent d'épidémies anéantissant en quelques jours des récoltes entières. La nécessité absolue d'une lutte scientifiquement et logiquement organisée contre l'envahissement des plantes cultivées par les maladies les plus variées, et particulièrement par les parasites, a amené la fondation en Amérique, et dans les différents pays d'Europe, d'institutions spéciales de pathologie végétale, reconnues d'utilité publique. La Russie, contrée d'agriculture par excellence, ne pouvait rester en dehors de ce mouvement d'organisation qui, quoique plus récent et loin d'ètre achevé, a cependant donné de fort bons résultats comme on le verra tout à l'heure. Les premières observations sur les maladies des plantes cultivées en Russie datent de 1860, quand parurent les travaux du célèbre mycologue et académicien Woronine sur le *Plasmodiophora Brassicæ* et sur la rouille du tournesol. C'est à peu près à la même époque que paraît un premier traité de pathologie végétale en langue russe, par Rosanoff. En 1881, l'intervention du gouvernement commence à se manifester par l'établissement des comités phylloxériques qui se fondent en Crimée, en Bessarabie et au Caucase. Ces comités, ainsi que leurs noms l'indiquent, sont principalement affectés à la lutte contre le phylloxéra, mais le règlement qui les concerne leur attribue également la mission d'étudier les autres maladies parasitaires et d'arrêter leur expansion ; du reste, le manque de spécialistes à cette époque ne

permettra pas à ces comités d'élargir leur champ d'activité et, jusqu'en 1890, la phytopathologie restera presque totalement délaissée. Cette année est marquée par l'édition russe du livre de Kirchner : *Les Maladies des plantes cultivées* (traduction du professeur Gobi), et par un travail fort intéressant de M. Palczewski sur les parasites des céréales dans la région de l'Oussouri, dans lequel il est particulièrement question du seigle enivrant. Avec la fondation en 1894 du ministère de l'agriculture, transformation et agrandissement de l'ancien ministère des domaines, une nouvelle ère s'ouvre pour la pathologie végétale, cette branche de la science ayant particulièrement attiré l'attention de S. Exc. M. le ministre Yermoloff, le savant et éclairé organisateur du nouveau ministère, qu'il fut appelé à diriger pendant plus de dix ans. Dès cette époque, il fut fondé au ministère un comité scientifique, appelé, comme son nom l'indique, à élucider et à résoudre toutes les questions du domaine scientifique. Ce comité fut réparti en un certain nombre de bureaux, parmi lesquels une des premières places fut attribuée au bureau entomologique, auquel on confia toute l'organisation pour la lutte contre les parasites du monde animal. Le célèbre entomologiste M. Portchinsky, chef du bureau, secondé par tout un état-major de spécialistes, ne cessera pas dès lors de déployer une grande activité, qui se manifestera par une série de publications monographiques populaires, de voyages d'exploration et de recherches scientifiques. Le bureau botanique du comité scientifique devait, dans la pensée de ses organisateurs, s'occuper entre autres questions des parasites végétaux et des maladies des plantes, mais l'absence de spécialistes fit que le bureau apporta toute son attention aux questions de culture, d'acclimatation, etc., se bornant, en ce qui concerne la pathologie végétale, à répondre aux questions adressées par les cultivateurs, sans se livrer à des investigations spéciales. Cependant les maladies des plantes prenant une extension de plus en plus grande il devenait difficile de les ignorer. Une statistique complète n'a pas encore pu être établie, cependant certains chiffres recueillis par-ci par-là sont d'une grande éloquence. Ainsi, dans le district de Gjatsk du gouvernement de Smolensk, la rouille des céréales (*Puccinia graminis* Pers.) fut si forte qu'elle détruisit jusqu'à 35 °/₀

de la récolte d'avoine. En 1894, dans la même localité, 65 % de la récolte d'avoine furent détruits par le charbon (*Ustilago Avenæ*), et en 1904 le *Phytophthora infestans* DB. réduisit de 70 % la récolte des pommes de terre. En 1897, les maladies de la vigne détruisirent en Kachetie 38 % de raisin. Dans la région du Kouban et du Terek, la rouille des tournesols a tellement envahi les cultures, qu'il a fallu renoncer totalement en certains endroits à la culture de cette plante. Dans les gouvernements de Volhynie et de Podolie, dans certains jardins, jusqu'à 60 % des pommes et des poires sont affectées par le *Monilia fructigena* Pers. Le même chiffre fut évalué en ce qui concerne la récolte des pommes en 1904 dans le gouvernement de Smolensk. Enfin, il n'est pas inutile de rappeler que, depuis 1900, le *Sphærotheca mors uvæ* Berk. et Curtis a tellement envahi les groseilliers à épines sur toute l'étendue de l'Empire, sans en excepter la Sibérie, que ce parasite est devenu une véritable calamité publique. Ces quelques indications démontrent amplement quelles pertes énormes résultent du développement intempestif des maladies des plantes en Russie, et comme résultat logique de cette constatation nous avons à enregistrer depuis 1897 l'apparition de travaux originaux de pathologie végétale dus à la plume de MM. Borodine, Warhlich, Rostowzew, Dekkenbach et Speschnew. Revenu de Suisse en Russie et définitivement installé à Pétersbourg depuis 1896, je fus frappé de l'importance capitale de la pathologie végétale en Russie et portais dès lors toute mon attention sur cette branche de la science. Attaché au ministère de l'agriculture en qualité d'inspecteur de pathologie végétale, j'eus pour mission de faire sur place des études spéciales concernant certaines maladies végétales ; c'est ainsi que j'effectuai de nombreux voyages dans les différentes régions de la Russie pour étudier le black-rot au Caucase, le mildiou dans le Don, la gommose des orangers près de Batom, la rouille des céréales dans les provinces de l'est et du centre, les différentes maladies de la vigne en Crimée et en Bessarabie, la maladie du lin dans le nord et le centre, etc. ; tous ces voyages me donnèrent de nombreux matériaux d'études et facilitèrent la préparation de travaux monographiques, écrits en langue russe, concernant les maladies cryptogamiques de la vigne, de la pomme de terre, du cotonnier, des arbres fruitiers, etc.

« Pendant ces voyages je pus me convaincre de l'intérêt croissant des populations rurales pour les maladies des plantes et de leur désir de les combattre, qui n'était arrêté que par leur ignorance complète sur les moyens à employer. Aussi ne laissais-je échapper aucune occasion de faire des conférences publiques sur la pathologie végétale, m'attachant également à publier des brochures populaires sur des maladies spéciales et à répandre les notions de pathologie végétale dans les journaux d'agriculture. Les résultats obtenus de cette façon et le nombre croissant des questions qui me parvenaient de toute part, prouvaient qu'il était d'urgence de concentrer tout ce qui concerne la pathologie végétale dans une institution spéciale adaptée à cet effet. Un projet élaboré par moi, et tendant à la fondation d'un *laboratoire central de pathologie végétale* au jardin botanique impérial de Saint-Pétersbourg, fut approuvé en 1901 par M. le ministre de l'agriculture Yermoloff et le laboratoire, dont la direction me fut confiée, commença immédiatement à fonctionner.

« Le but de cette institution était de :

« 1° Déterminer gratuitement les maladies des plantes d'après les échantillons envoyés ;

« 2° Indiquer les moyens curatifs et préservatifs à employer dans les différents cas ;

« 3° Établir des expériences relatives aux moyens de traitement déjà connus et rechercher de nouvelles méthodes pratiques ;

« 4° Étudier les maladies peu connues ou nouvelles au moyen de cultures appropriées ;

« 5° Populariser autant que possible les connaissances de pathologie végétale ;

« 6° Organiser un musée de pathologie végétale ;

« 7° Publier des travaux scientifiques ayant trait à la pathologie végétale.

« Sans entrer ici dans des détails dont on pourra prendre connaissance dans les rapports spéciaux du laboratoire au ministère de l'agriculture, il convient de faire remarquer que le laboratoire ne chauma pas et acquit bientôt une renommée considérable. Le nombre des questions adressées de toute part s'accrut d'année en année

et le laboratoire eut ainsi toute une série de correspondants volontaires permanents, dont il profita tout d'abord pour la publication d'un annuaire des maladies des plantes en Russie, qui a déjà paru pour 1903 et 1904. La propagation des éléments de phytopathologie ayant une grande importance au point de vue de l'application générale des traitements, mon premier soin, comme directeur du laboratoire, fut de publier un certain nombre de brochures populaires à distribuer gratuitement, sur la rouille et le charbon des céréales, la rouille du tournesol, la maladie de la pomme de terre, l'ergot du seigle, la tavelure des fruits, etc. De plus une feuille mensuelle illustrée, traitant diverses questions de pathologie végétale fut mise à la disposition des abonnés pour la somme modique de 2f50 par an. Cette feuille eut un grand succès et se répandit dans le pays en quantité considérable. Au nombre des publications il convient encore de citer des tables coloriées de différentes maladies des plantes cultivées qui s'écoulèrent par dizaine de mille d'exemplaires, et un herbier des principales maladies parasitaires, paraissant par livraison avec texte explicatif ; il a déjà paru sept livraisons de cet herbier, contenant la description de soixante-dix maladies.

« Indépendamment de ce travail, en quelque sorte courant, le laboratoire poursuivait aussi toute une série de travaux spéciaux propres à élucider certaines questions ; c'est ainsi que furent entreprises de nombreuses expériences sur l'application du formol au traitement des plantes ; l'étude du black-rot au Caucase amena la découverte de faits nouveaux concernant cette maladie. Des enquêtes furent entreprises sur la rouille des céréales, la maladie du lin, produit par le *Fusarium Lini*. Un travail sur le seigle enivrant donna de nouveaux aperçus sur le développement de ce parasite. Ces quelques indications suffisent à montrer la diversité des travaux entrepris au laboratoire, dont le personnel, restreint au directeur et à un assistant, ne peut naturellement répondre à tous les besoins d'un pays aussi vaste.

« Profitant de mes voyages dans les différentes provinces de la Russie, je m'efforçais de faire des conférences publiques sur les maladies des plantes locales ; le succès de ces conférences et les preuves acquises sur ce fait que la population en général ne demande pas

mieux que de recourir aux traitements, mais ne le fait pas uniquement par ignorance, me donnèrent l'idée de préparer un cadre d'instructeurs qui pourraient, le cas échéant, enseigner les méthodes de traitement.

« Le ministère de l'agriculture avait déjà institué dans différentes provinces des instructeurs spéciaux, chargés de répandre les connaissances sur des cultures spéciales ; c'est ainsi que dans le Nord et le Centre il y a des instructeurs pour la culture des arbres fruitiers, du lin, des herbes fourragères, dans le Sud pour la vigne, le tabac et le coton. Ces instructeurs, sortant d'écoles d'agriculture, ont toutes les connaissances nécessaires à leurs fonctions, excepté en ce qui concerne les maladies des plantes, dont on ne s'occupe pas dans la plupart des écoles. Il s'agissait de combler cette lacune et à cet effet, comme premier essai, un certain nombre de ces instructeurs fut rassemblé dans la province de Riazan, en été 1904, pour suivre un cours d'entomologie et de pathologie végétale, pendant six semaines. Le cours fut suivi avec un grand intérêt, mais la pratique démontra qu'il eût été préférable de procéder autrement. On avait pensé qu'il serait plus commode de faire ces cours en été, afin d'être à même de pratiquer des expériences et de montrer les maladies et méthodes de traitement sur place. Les maladies apparaissant non simultanément, mais successivement, dans le court espace de temps de six semaines, les expériences furent en somme très limitées ; de plus, les instructeurs étant précisément occupés pendant l'été il était peu pratique de les arracher à leur fonction. Enfin dans une localité choisie au hasard, il était difficile d'avoir sous la main la littérature et les matériaux d'étude nécessaires. De plus, on put se convaincre que ce qui manquait aux instructeurs n'était pas tant la pratique du traitement que les considérations théoriques et les connaissances générales sur les maladies des plantes et leur provenance. Pour pallier à tous ces inconvénients il fut décidé que les instructeurs seraient réunis pendant l'hiver, à Saint-Pétersbourg, au laboratoire de pathologie végétale, pour y suivre pendant deux mois des cours théoriques et pratiques sur l'entomologie et la pathologie végétale. Ces cours furent inaugurés le 1er janvier 1905 ; environ une vingtaine d'instructeurs y assis-

tèrent ; le succès obtenu décida le ministère à décréter que des cours de ce genre auraient lieu annuellement, mais les événements politiques de 1906 ne permirent pas de mettre ce projet à exécution.

« Pour un pays aussi grand que la Russie un seul laboratoire de pathologie végétale ne saurait suffire, et il serait naturellement à désirer que des laboratoires fussent fondés dans chaque région caractérisée par une culture spéciale. Le petit nombre de spécialistes dans cette branche ne permet pas encore de réaliser ce projet, mais cependant quelques pas sont déjà faits dans cette direction. Ainsi à Tiflis fonctionne un laboratoire de pathologie végétale dirigé par M. Spechnew ; à Smiela, près de Kiew, les fabricants de sucre du sud de la Russie ont fondé une station entomologique pour l'étude des insectes parasites de la betterave, et à cette station est attaché un pathologiste-botaniste, M. Trzebinski ; à Moscou, une station de pathologie végétale a été instituée par M. le Pr Rostowzew à l'institut agronomique. A Varsovie, la Société d'horticulture a fondé un laboratoire de pathologie végétale principalement consacré à l'entomologie. Enfin, à l'institut de Nouvelle-Alexandrie, dans le gouvernement de Lublin, il y a aussi un laboratoire de pathologie végétale. Il convient encore de citer la station du Pr Buchholtz organisée à l'institut polytechnique de Riga pour les provinces baltiques. En 1906, ayant quitté le laboratoire central de pathologie végétale au jardin botanique de Saint-Pétersbourg, qui est maintenant dirigé par M. Elenkine, j'ai fondé dans la même ville mon laboratoire particulier.

« Ce court aperçu de l'état de la pathologie végétale en Russie, montre que s'il a été fait quelque chose dans cette branche, il reste cependant beaucoup à faire, principalement en ce qui concerne la préparation de spécialistes pathologistes, l'uniformité d'action des différents laboratoires et leur multiplication, l'institution de lois préservant de l'introduction des parasites des pays voisins, et enfin l'accord international pour la préservation des végétaux contre les maladies parasitaires. Le résumé de ces desiderata peut s'établir comme suit :

« 1° Établissement obligatoire de cours de pathologie végétale

dans toutes les institutions de l'État dépendant du ministère de l'agriculture [1].

« 2° Établissement d'un cours de pathologie végétale d'une durée de quelques mois au moins au laboratoire central de pathologie végétale, pour les jeunes gens désirant se consacrer à cette branche de la science ;

« 3° Création, dans différentes régions, de stations de pathologie végétale d'un type uniforme et servant de filiales au laboratoire central [2].

« 4° Établissement de relations constantes avec les stations existant dans d'autres pays, de manière à constituer un réseau international.

« Comme on sait, il n'existe pas de conventions internationales au sujet de la pathologie végétale, et aucune espèce de rapports officiels entre les diverses stations des pays voisins. Lors de ma direction de la station centrale de pathologie végétale, grâce à mes relations personnelles, j'entretenais des rapports constants avec les principaux laboratoires étrangers, mais il serait à désirer qu'il fût établi officiellement un échange international de rapports et de comptes rendus qui faciliterait les mesures d'ordre international à prendre contre la propagation de certaines maladies et donnerait une certaine harmonie d'action facilitant le but que se proposent les laboratoires ;

« 5° Établissement de lois et de règlements spéciaux concernant la pathologie végétale [3].

---

[1] « *Remarque.* — Les cours de pathologie végétale sont lus maintenant à l'institut agricole de Moscou, à l'institut agricole féminin de Pétersbourg et à l'institut agricole de la Nouvelle-Alexandrie. Dans les écoles secondaires et primaires agricoles, quoique le programme comporte un cours de ce genre, on n'y enseigne que des données fort élémentaires sur ce sujet. »

[2] « *Remarque.* — Jusqu'à présent tous les laboratoires mentionnés plus haut sont sans aucune connexion entre eux et ignorent mutuellement leurs travaux entrepris, ce qui est d'autant plus regrettable que, dans la plupart des cas, il n'existe même pas de rapports officiels sur leur activité. »

[3] « *Remarque.* — En matière de pathologie végétale, le ministère de l'agriculture de Russie s'est borné jusqu'à présent à propager les connaissances de cette branche de la science par tous les moyens en son pouvoir, et à faciliter l'acquisition des produits chimiques nécessaires aux traitements, en achetant de grandes quantités de ces pro-

« En résumé, on peut dire que l'organisation de la protection des plantes en Russie a déjà fait un chemin considérable eu égard au peu de temps qui s'est écoulé depuis les premiers essais tentés dans cette direction, et il reste à souhaiter que cette entreprise continue à se développer ultérieurement, conformément au programme ci-dessus. »

---

duits, qui sont ensuite répartis entre les cultivateurs au prix de revient avec déduction des droits de douane. Mais, à part quelques lois concernant le phylloxéra, il n'existe aucun règlement ni mesure administrative tendant à préserver l'introduction de certaines maladies épidémiques. On conçoit cependant que des lois de cette nature, tendant soit à la prohibition complète de végétaux contaminés, soit à leur désinfection préalable obligatoire, seraient fort utiles et devraient même être le sujet d'une entente internationale.

SECTION VIII

ÉCONOMIE FORESTIÈRE — SYLVICULTURE

La section VIII a eu à discuter les questions suivantes :

I — Création et traitement des peuplements forestiers au point de vue de la production abondante et de la bonne qualité du bois

Rapporteurs : MM. Bakesch, conseiller des forêts à Hohenelbe ; Reuss, directeur de l'institut forestier de Mährisch-Weisskirchen ; Dr Schwappach, professeur à Eberswalde ; Dr Schneider, assesseur du bureau forestier à Ebenhausen, près Munich.

Résumé du rapport Bakesch :

« En résumé, l'on arrive à la conclusion suivante :

« De la statistique du commerce des bois résulte la notion que l'exportation ligneuse de tous les pays exportateurs a doublé dans les vingt dernières années. La consommation du bois dans les États à marche progressive s'accroît notablement. L'importation allemande a quintuplé dans les quarante dernières années. La production ligneuse actuelle ne suit cette consommation que de très loin.

« Dans les forêts domaniales allemandes la récolte du bois s'est accrue seulement des deux tiers environ dans les soixante-dix dernières années.

« Les forêts vierges encore existantes ne fournissent qu'un volume relativement faible et une proportion encore moins élevée de bois d'œuvre. Leur transformation en forêts aménagées est désirable,

même nécessaire, comme point de départ d'une plus haute production de bois d'œuvre.

« De là résulte, comme obligation du maintien des sociétés, la préoccupation urgente de donner la plus grande attention à la constitution et à l'éducation de massifs riches en volume dans les forêts aménagées de l'Europe. »

Conclusions du rapport REUSS :

« 1° Pour la régénération des peuplements, les méthodes doivent être rangées, par ordre de préférence, dans la série suivante : régénération naturelle, semis, plantation. Cette dernière doit se conformer autant que possible aux procédés de la nature elle-même.

« 2° Comme mode de traitement il y a lieu de ne retenir que la futaie pleine et le groupement équienne dans la forme jardinée.

« 3° Les coupes d'amélioration ont à s'adapter à l'âge des peuplements. Dans la période d'accroissement accéléré l'éclaircie doit être précoce, fréquente, mais modérée, poursuivant avant tout l'obtention de formes d'arbres avantageuses. Dans la période d'état ou de diminution de l'accroissement, au contraire, coupes énergiques à longs intervalles ; car alors, les formes étant acquises, l'accroissement en volume et l'accroissement en valeur sont à peu près semblables. Durant toute la vie du peuplement sont uniformément à observer les règles suivantes : ménager, conserver toujours le meilleur et le plus parfait, toujours interrompre le massif dans la partie supérieure des cimes et éviter les à-coups.

« 4° Que l'élagage commence avec les coupes d'amélioration et suive leur périodicité. Qu'il tende, jusqu'à la culmination de l'énergie de végétation, à atteindre le plus parfaitement son but. Qu'on n'enlève que de jeunes et faibles branches ; qu'on n'emploie que la scie à main d'un maniement sûr, avec les soins les plus minutieux pour éviter de petites blessures de branches, des chicots, des éclatements et des dommages de toute espèce. »

Après avoir cité les conclusions de deux des rapports fournis sur cette question, nous reproduisons ci-après la résolution à laquelle

s'est arrêté le congrès et que les gouvernements soucieux de l'avenir feront bien de méditer.

« En considération des données fournies par la statistique d'ensemble du commerce du bois et qui établissent les faits extrêmement importants qui suivent, savoir :

« 1° Que les besoins des États européens, en fait de bois d'œuvre sont en progression constante, d'une part ;

« 2° D'autre part, que la plupart des États ne sont déjà plus en mesure, dès maintenant, de suffire à leurs besoins à l'aide de leur seule production nationale ;

« 3° Enfin que la production totale des forêts ouvertes à l'exploitation dans le monde entier suffit déjà à peine aux besoins de l'Europe entière, de sorte que les apports lointains ne pourront plus combler longtemps la disproportion existant entre les besoins et la production de l'Europe,

« Il semble dès à présent opportun que les administrations des différents États, agissant ou bien collectivement, ou bien en groupements territoriaux, prennent position dans la question des moyens de subvenir dans l'avenir au besoin de bois d'œuvre. En conséquence et à ces fins, la VIII[e] section du Congrès international d'agriculture de Vienne 1907 signale et recommande à l'examen les trois points ci-dessous énumérés :

« 1° Conservation et extension de la superficie forestière actuelle, en particulier des frontières des parties supérieures des territoires boisés dans les hautes montagnes, et incorporation au territoire forestier des superficies abandonnées par l'agriculture à cause de la modicité de leur rendement, telles que les friches susceptibles de culture ;

« 2° Ouverture à l'exploitation et traitement voulu des territoires forestiers du nord et de l'est de l'Europe restés jusqu'ici moins accessibles à l'exploitation ;

« 3° Traitement et élevage rationnel des peuplements par application des mesures ayant pour but la production des bois d'œuvre et les soins du sol appropriés à ces fins, cela d'après les règles et méthodes accommodées aux derniers progrès des sciences naturelles dans toutes leurs branches. »

II — Importance culturale des variétés climatiques de nos essences forestières

Rapporteurs : MM. le Dr Cieslar, professeur à l'École supérieure d'agriculture à Vienne ; de Huberty, sous-inspecteur des eaux et forêts à Rochefort (Belgique) ; le Dr Mayr, professeur à l'Université à Munich ; Engler, professeur au Polytechnikum à Zurich.

Nous donnons *in extenso* le rapport de M. de Huberty et les conclusions des autres :

Importance culturale des variations stationnelles des essences forestières

« On peut dire que, de nos jours, les forêts ne sont plus des groupements de végétaux vivant en lutte continuelle et âpre les uns contre les autres. Le beau désordre de la forêt abandonnée à elle-même ne sera bientôt plus qu'un souvenir. Nos forêts, aussi bien celles des plaines aux riches moissons que celles dont les confins s'arrêtent aux neiges éternelles, sont soumises à des aménagements et à des exploitations méthodiques qui en ont bouleversé la vie intime.

« En un mot, elles sont cultivées.

« Les dégagements et les éclaircies bien ordonnés viennent troubler la sélection naturelle à laquelle l'homme s'est substitué peu à peu, sans pouvoir néanmoins supprimer sa puissance. Par contre, les milieux au sein desquels nos forêts évoluent exercent sur elles, intégralement, leur action imposante et, joignant leurs forces à celles de la sélection, leur impriment des variations multiples.

« Le problème attachant posé par le programme du Congrès de Vienne est de rechercher et de déterminer ce qui, dans nos peuplements forestiers, se révèle sensiblement variable sous les conditions de milieu et ce qui, sous cette même influence, est, jusqu'à présent, resté réfractaire. Enfin, il faut indiquer le parti que la sylviculture peut retirer de ces constatations.

« Je regrette que le cadre forcément restreint de mon travail ne me permette pas de donner à ce sujet rempli d'intérêt tous les déve-

loppements qu'il comporte, car ce n'est qu'en accumulant les faits et les observations précises qu'il est possible de bien faire ressortir l'importance culturale, encore mal définie, des variations stationnelles des essences forestières.

« On ne peut assimiler entièrement les éléments maniés par le forestier à ceux qui font l'objet des soins méticuleux, délicats et constants des horticulteurs, mais si l'on pense que les mêmes grandes causes de transformation, de variation, agissent également sur nos forêts, nos champs et nos jardins, que les lois de la sélection et de l'hérédité dominent le monde végétal, on déduira logiquement que la sylviculture peut enregistrer dans la voie de l'amélioration et du choix des arbres, des formes du moins très profitables, si elles n'ont pas l'importance des acquisitions nombreuses dont l'agriculture et l'arboriculture s'enorgueillissent à juste titre.

« Cherchant surtout à réaliser plus d'utilités immédiates, l'homme s'est appliqué d'abord à « sélectionner », à varier les fruits et les graines qui forment sa nourriture et les fleurs qui embellissent et charment son séjour, laissant aux soins de la nature la forêt, qu'il croyait non seulement impérissable et inépuisable, mais encore immuable. Aussi, la forêt paraît-elle avoir conservé intacts, depuis des siècles, l'aspect et le type de ses habitants, comme elle garde, pure, sa profonde et mystérieuse poésie.

« Mais en est-il bien ainsi ? Et pourquoi les forêts ne subiraient-elles pas les lois qui régissent l'évolution de tous les êtres vivants : la variabilité qui fait naître des caractères bons ou mauvais, l'hérédité qui les perpétue ?

« Il semble plutôt que notre sagacité, peu en éveil, laisse échapper encore bien des variétés et des races naturelles que nous ajouterons certainement plus tard à la liste de nos arbres les plus utiles. Est-il besoin de signaler, dès à présent, les races bien franches de mélèze, les diverses variétés de pin sylvestre, parfois imprécises et peu stables sans doute, mais qui, néanmoins, préoccupent déjà et intriguent le forestier ?

« Faut-il rappeler les formes plastiques de l'épicéa ? On connaît sa variété tardive ainsi que celle du chêne dit *de juin*. Dans nos

Flandres, les ormes varient suivant la nature du sol et la variété hâtive de chêne dite Wagenschot (*Quercus sessiliflora latifolia*) est depuis longtemps appréciée par les ébénistes. Enfin, n'admet-on pas que certaines particularités individuelles : arbres fourchus, tortillards ou à fibres torses, sont héréditaires ?

« Sans doute, le sylviculteur éprouvera dans la sélection des arbres des difficultés et des déceptions plus considérables que celles rencontrées, et d'ailleurs surmontées, par l'horticulteur.

« Le but de ce rapport ne comporte pas de détails sur ce point ; je dirai seulement que des forestiers convaincus n'ont pas reculé devant la tâche et que la sylviculture, nouvelle venue parmi les sciences, pense sérieusement à dresser les meilleures méthodes d'investigation et à entreprendre résolument les expériences minutieuses nécessitées par la sélection des essences forestières et fondées principalement sur l'étude des variations stationnelles.

« C'est le programme tracé d'ailleurs par la Fédération internationale des stations de recherches forestières.

« Peut-être aussi, devons-nous l'avouer, sont-ce des circonstances imprévues ou des conséquences fatales de systèmes culturaux défectueux ou même de faits économiques inéluctables qui nous pressent et nous obligent à entrer énergiquement dans une voie nouvelle ?

« L'importance culturale des variations des essences forestières se concentre en entier sur l'origine des graines à utiliser dans les boisements. Et cependant, parmi les nombreux problèmes qui se dressent devant lui, cette question a à peine été effleurée jusqu'à présent par le praticien.

« Tant que les forêts, immenses et riches, se régénéraient par leurs propres forces et suffisaient aux besoins des populations, on conçoit que cette question n'ait pas eu l'importance dont elle se revêt aujourd'hui.

« Actuellement, les repeuplements de vides et de clairières dans les futaies exploitées abusivement, la restauration des taillis ruinés et, dans certains pays, la méthode des coupes rases qui exige de nombreux et importants regarnissages, enfin, et surtout, le boisement des landes qui a pris tant d'extension dans tous les pays, ont fait de la

production des petits plants forestiers, des pépinières, une véritable branche de la sylviculture.

« L'attention a naturellement été portée sur la matière première de cette production, c'est-à-dire la graine.

« L'origine, la provenance de la graine est le point capital résumant pratiquement, pour le forestier, l'importance culturale des variations stationnelles des essences forestières. C'est là que gît la réponse à la deuxième question du programme de ce congrès.

« Point vital surtout pour les pays qui durent emprunter à d'autres régions leurs premiers résineux : Où le forestier doit-il demander les graines nécessaires à ses boisements ? Doit-il les recueillir dans la véritable patrie de l'arbre à propager, ou les prendre sur des sujets déjà acclimatés ? Quelles qualités doivent, dès lors, présenter ces sujets ? Y a-t-il dans l'aire de dispersion, souvent très vaste, de certaines essences, des différences de végétation dont il faut tenir compte et inhérentes à la latitude, à l'altitude, au sol ? Dans telle contrée, une essence donnée ne se distingue-t-elle pas par des qualités qu'il convient de conserver et d'augmenter, dans telle autre contrée, par des défauts qui doivent être combattus.

« Autant d'interrogations que la sylviculture a à se poser et l'on voit, dès lors, toutes les conséquences pratiques qu'elle pourra retirer de la mise à profit bien entendue des variations stationnelles des essences forestières. Ces conséquences se traduiront — je ne dis pas : se traduisent — par des progrès réalisés : 1° dans l'amélioration du matériel ligneux ; 2° dans la sécurité des procédés culturaux.

« Voici quelques faits, rapportés brièvement, qui justifient cette assertion :

« 1° Utilité des variations stationnelles des essences forestières dans l'amélioration du matériel ligneux :

« En 1820 déjà, Ph. André de Vilmorin entreprit une étude des différentes variétés de pin sylvestre. A cette époque, la France était tributaire de la Russie pour la production des pins destinés à la mâture des navires, et cette importation se chiffrait par une somme énorme.

« De Vilmorin tenta alors l'introduction, dans son pays, du pin de Riga ou de Livonie si recherché et, dans le jardin des Barres, fit des

essais comparatifs sur des graines récoltées en France, en Allemagne, en Écosse et en Livonie. Les arbres issus de ces dernières graines conservèrent les qualités précieuses de leurs ascendants : leur belle venue et leur rectitude, et ces qualités se sont continuées dans la descendance des premiers pins de Riga installés aux Barres.

« C'était là, semblait-il tout d'abord, une démonstration évidente de l'hérédité des caractères propres à une race de pins.

« L'avenir a-t-il confirmé le fait ? Oui..... et non !

« Actuellement, le pin de Riga est, en France, nous apprend M. Fliche, le type le plus parfait des pins à branches redressées, tandis que le pin de Haguenau, à tige plus trapue, vient aussi se placer dans cette forme de pin, mais au dernier rang. Et pourtant, quant aux qualités du bois, but poursuivi dans les expériences rappelées, les pins de Riga ne donnent pas de produits supérieurs à ceux de Haguenau et, pas plus que ces derniers, ne produisent en France ces belles mâtures qu'il faudra toujours aller demander aux climats septentrionaux. C'est que les qualités du bois du pin dépendent moins de la race que du climat. Les climats du nord avec leur période de végétation très courte, les jours très longs, la constance remarquable de leurs saisons, paraissent seuls capables de fournir des bois pour la marine.

« Somme toute, les pins de Riga transportés en France, il y a un siècle, n'ont pas maintenu la valeur forestière qu'ils étalent dans leur pays d'origine.

« Au surplus, M. Mayr, professeur à l'Université de Munich, estime que la superbe rectitude du pin de Riga n'est pas héréditaire. Il l'attribue à l'humidité de l'air et constate qu'elle augmente du sud vers le nord. Il n'y aurait pas de différences essentielles entre les pins de Riga et ceux d'Allemagne. La croissance ordinairement irrégulière de ces derniers aurait pour cause : le climat, le sol et des troubles de végétation.

« Cependant M. von Sivers, président de l'Association forestière de la Baltique, déclare que tous les pins de Darmstadt plantés en Livonie, même dans les meilleurs sols, conservent leur croissance vicieuse, et conseille finalement l'emploi exclusif, en Livonie, des graines provenant des pins indigènes.

« En résumé, les pins de Darmstadt introduits en Livonie y maintiendraient leurs défauts.

« Je réserve pour quelques instants mes réflexions sur cet exposé et j'aborde le point suivant :

« 2° Utilité des variations stationnelles des essences forestières dans les procédés culturaux.

« Je suis bien obligé d'entrer dans quelques détails indispensables pour l'examen, au moins suffisant, de ce sujet et pour bien montrer la portée des nouvelles opinions qui règnent en cette matière, actuellement.

« Les expériences de de Vilmorin furent reprises, avec certaines variantes, dans plusieurs régions, mais elles n'avaient, sans doute, pas eu le don d'exciter l'attention du monde sylvicole, quand, en 1860, au Congrès général d'agriculture de Gothembourg, l'agronome Dr Schübeler, de Christiania, énonça comme conclusions aux études botaniques auxquelles il s'était voué depuis 1848 sur la plupart des plantes cultivées de l'Europe et sur leurs variétés, les lois que nous connaissons.

« Consacrées ensuite par les écrits, les appuis moraux, les nouvelles expériences de savants tels que Tisserand et de Vilmorin en France, Wittamck, Nobbe, Wollny en Allemagne, Petermann en Belgique, Rostrup en Danemark, ces lois révolutionnèrent en quelque sorte la culture des champs et donnèrent lieu, pour les graines du nord et des hautes altitudes (céréales et fourragères), à un véritable engouement dont les semences forestières (desquelles d'ailleurs Schübeler ne s'était pas occupé) ne tardèrent pas à bénéficier. Enfin, à partir de 1887 jusqu'en 1889 surtout, M. Cieslar, directeur de la station de recherches de Mariabrunn, fit connaître les résultats auxquels il est parvenu dans des expériences consciencieuses sur l'épicéa, le pin et le mélèze, et qui réduisent à de plus justes proportions l'enthousiasme des sylviculteurs pour les graines forestières des régions septentrionales et montagneuses. Quel est le forestier qui n'a pas lu, avec un grand sentiment de reconnaissance envers leur auteur, le compte rendu de ces travaux imprégnés d'une initiative si louable, si originale et si savante ?

« Ils firent, en Belgique, l'objet d'une conférence donnée à la Société

centrale forestière par M. Nypels, conservateur adjoint au jardin botanique de Bruxelles. Je me bornerai à rappeler sommairement les conclusions émises par M. Cieslar :

« **Épicéa.** — Le poids des cônes et de la semence diminue en général avec l'altitude et la latitude. Les plantes provenant de graines de hautes altitudes poussent, dans la jeunesse, même dans les régions basses, plus lentement que les plantes obtenues de graines recueillies à une altitude moindre. Il en est de même pour les plantes issues de graines du nord et cultivées sous notre altitude. La croissance est donc en raison inverse de l'altitude. Ce phénomène connu pour les plantes est aussi vrai pour leurs descendants et se transmet héréditairement.

« Transportés sur les hauteurs, les épicéas des plaines subissent une réduction de croissance.

« La puissance d'enracinement, la compacité du feuillage et la brièveté des aiguilles sont plus grandes chez les plantes des montagnes, et les expériences de M. Cieslar ont démontré qu'elles sont héréditaires.

« L'importance culturale des variations stationnelles forestières se détache ici très clairement et il est inutile d'insister sans doute, par des exemples, sur l'application de ces observations et de ces principes, dans les opérations du boisement.

« Pour les plaines comme pour les montagnes, on choisira des graines provenant des mêmes altitudes que les lieux à boiser ; les graines les plus grosses fournissent les plants les plus forts. Dans les plaines, on emploiera des plants élevés dans les plaines ; dans les montagnes, des plants créés dans la montagne.

« **Mélèze.** — Il existe, en Autriche, deux races de mélèze bien tranchées : le mélèze des Sudètes et le mélèze des Alpes. Leurs caractères sont héréditaires et se sont maintenus dans toutes les situations où M. Cieslar les a cultivées. Des expériences comparatives ont montré que, contrairement à ce qui a été noté pour l'épicéa, l'altitude à laquelle on a récolté les graines d'une race n'a pas d'influence sur la croissance.

« Le mélèze des Sudètes, à croissance plus rapide, à branches dressées, offrant plus de résistance aux neiges collantes, convient mieux pour la culture en plaine que le mélèze des Alpes.

« Les caractères si nets et si tranchés que présentent les deux races et qui se maintiennent dans les cultures, montrent combien le forestier doit attacher d'importance à la provenance de la graine.

« Depuis cent ans, on s'est efforcé de répandre et de cultiver dans toute l'Europe le mélèze, d'abord avec succès, plus tard avec des difficultés croissantes. Il est très probable que l'on a toujours et partout employé, pour les semis, du mélèze des Alpes.

« **Pin sylvestre.** — Comparant le pin de la Basse-Autriche au pin de Suède, M. Cieslar constate que ce dernier a une graine moins lourde, une croissance beaucoup plus lente, donne de jeunes plantes plus petites, mais plus trapues. Sous tous les rapports d'ailleurs, les pins de Suède se sont montrés inférieurs aux indigènes. Quant au bois, celui du pin de Suède cultivé dans la Basse-Autriche serait plus léger que celui du pin indigène dans les mêmes conditions. Comme les pins indigènes, en Autriche, ont une rectitude suffisante et ne présentent pas les défauts que certains forestiers attribuent à des pins d'Allemagne, — ceux de Darmstadt, — M. Cieslar estime qu'il faut continuer à cultiver, dans son pays, la race indigène.

« En Suisse, m'apprend mon camarade M. Badoux, inspecteur des forêts à Montreux, la nécessité de semblables essais se faisait particulièrement sentir. L'extrême diversité des sols forestiers résultant de l'altitude, de l'exposition, de la structure géologique du sous-sol, etc., a pour conséquence des conditions d'accroissement qui changent à l'infini et sont, grâce à la topographie du pays, comme un résumé de celles de l'Europe entière.

« Les expériences dirigées par M. Engler, directeur de la station de recherches forestières de Zurich, furent commencées en 1899 et publiées en 1905. Elles ont porté sur l'épicéa, le sapin, le mélèze et l'érable sycomore.

« Elles corroborent et complètent magistralement les travaux de M. Cieslar.

« Elles prouvent, en outre, au sujet de l'épicéa, que la semence

récoltée en montagne, soit au-dessus de 1200 à 1400 mètres, a une faculté germinative moindre que celle récoltée en plaine, et elle s'éteint, en outre, plus rapidement. Malheureusement, il n'existe aucun moyen de les distinguer sûrement l'une de l'autre.

« A toutes les altitudes de la série d'essais, les plantes de montagne se développent, au printemps, plus vite que celles des plaines ; mais aussi leur activité végétative prend fin beaucoup plus tôt ; en résumé, leur période d'accroissement est plus courte. Ainsi donc, il serait établi que l'adaptation de fonctions vitales à des conditions données de température est héréditaire chez les épicéas originaires des montagnes et chez ceux venant des plaines.

« Voici, au surplus, la conclusion formulée par M. Engler sur les résultats déjà obtenus :

« De tous ces essais, il ressort cette règle, que, pour la culture « d'essences spontanées, il faut recueillir les graines dans la région « même où elles doivent être employées. Là où la chose est inexé- « cutable, ces semences doivent provenir de stations dont les con- « ditions climatériques offrent le plus d'analogie avec celles du lieu « d'emploi. Mais nous sommes arrivé à la conviction que, de toutes « les méthodes employées pour la reproduction de nos forêts, celle « de la régénération naturelle est la meilleure, même au point de « vue de la sélection naturelle. »

« Dans un autre groupe d'essais, M. Engler a établi que les graines recueillies sur un épicéa dominant ou presque dominant, ou sur un dominé ou surcimé, donnent les mêmes produits, à la condition toutefois que les arbres sur lesquels s'effectue la cueillette croissent dans les terrains qui leur conviennent.

« Le sol marquerait donc ici, dans les variations stationnelles, son influence longtemps dédaignée et déniée et que le praticien forestier, enfin, lui reconnaît.

« En 1904, un sylviculteur français, M. Fabre, disait, dans la *Revue des Eaux et Forêts :*

« Les graines provenant d'Auvergne ont, en général, une remar- « quable valeur germinative ; mais je voudrais prémunir l'État et le « commerce contre un grave danger : celui de livrer à la consom- « mation, sous le nom de pin d'Auvergne, des graines d'une autre

« race très différente du pin d'Auvergne type et très inférieure à « celui-ci. »

« A d'autres sols correspondent d'autres races, et c'est sur ce point spécial que je désire attirer l'attention.

« Je ne puis passer en revue toutes les tentatives, plus ou moins fructueuses, faites pour apporter la lumière dans cette question des variations stationnelles des essences forestières, mais je voudrais, cependant, avoir la vive satisfaction de parler des observations créées en Belgique, par notre tout jeune Service des recherches dirigé avec tant de soins et de compétence par M. l'inspecteur principal Crahay.

« Les expériences installées dans la pépinière de Groenendael, au centre de la belle forêt de Soignes, avaient pour but de déterminer la variété de pin sylvestre qu'il paraît avantageux de propager en Belgique où les résineux ne sont pas spontanés et ont été demandés aux pays voisins.

« Voici la note publiée par notre administration. Par la diversité des graines mises en œuvre, ces observations ont un intérêt international qui m'engage à les produire :

« *A priori*, on peut croire que la provenance de la graine a une « importance considérable : les faits ont justifié cette opinion.

« Il faut cependant ne pas perdre de vue, dans l'appréciation des « résultats, que l'avance prise au début par les sujets de certaines « variétés ne constitue pas une preuve absolue de la supériorité réelle « de celles-ci. Leur activité physiologique et, partant, leur croissance « peuvent se ralentir au bout de quelques années, les différences peu- « vent s'atténuer, voire s'effacer complètement, pour se manifester « ensuite dans un sens différent. De même, certaines qualités : recti- « tude, faible développement des nœuds, densité du bois, peuvent com- « penser ou même surpasser les avantages d'une croissance rapide.

« Il n'en est pas moins vrai que la bonne végétation du début « emportera, en faveur des variétés sur lesquelles on la rencontrera, « une certaine présomption de supériorité ; aussi, les expériences « faites méritent-elles d'attirer l'attention, surtout dans notre pays, « où le terme d'exploitabilité est très court : trente, trente-cinq, « quarante ans.

« Les premiers essais ont été entrepris au moyen de sujets nés de « graines semées en avril 1902 ; les graines étaient des provenances « indiquées ci-après :

« 1° Campine (semenciers rabougris). — Graines de cônes récoltés, « à Lommel, dans un peuplement de mauvaise venue.

« 2° Campine (semenciers vigoureux). — Graines de cônes récoltés, « à Tessenderloo, dans un peuplement de bonne venue, âgé de trente- « cinq ans environ.

« 3° Forêt de Soignes. — Les cônes, ouverts au four, avaient mal- « heureusement été soumis à un surchauffage, qui doit avoir eu pour « conséquence de tuer un certain nombre de germes. Le semis obtenu « s'est montré, en effet, très irrégulier.

« 4° Ardennes. — Graine extraite de cônes récoltés, en 1901, dans « une pineraie appartenant à la commune de Maissin : peuplement « clair, âgé de trente ans, croissant à l'altitude de 425 mètres ; sujets « peu élancés.

« 5° Écosse. — Graine achetée en Écosse (Inverness).

« 6° Alpes tyroliennes. — Graine achetée dans le Tyrol (Inns- « bruck).

« 7° Alpes françaises. — Graine provenant des cônes récoltés à « Embrun.

« 8° Suède. — Graine envoyée par un correspondant local.

« 9° Livonie. — Graine envoyée par un correspondant de Riga.

« 10° Alsace. — Graine envoyée par un correspondant de Hague- « nau.

« Au printemps 1903, les plants ont été repiqués dans la pépinière, « en planches contiguës. La reprise a été complète. L'année suivante, « les jeunes sujets ont été attaqués par le « rouge » ou « roussi », la « *Schütte* des Allemands (*Hysterium pinastri*), à l'exception toute- « fois des pins d'Écosse qui ont conservé leur belle couleur verte. Le « même fait a été constaté dans une pépinière volante de la forêt de « Soignes. La résistance au « roussi », dont les pins d'Écosse ont fait « preuve, est digne de remarque. Si les expériences ultérieures confir- « ment cette particularité du pin d'Écosse, déjà signalée par M. Mayr « du reste, il faudra voir dans ce fait un avantage notable à l'actif de « cette variété.

« Les divers pins repiqués se sont rangés dans l'ordre suivant « d'après les hauteurs moyennes :

	EN 1904		FIN DÉCEMBRE 1906	
	Hauteur — mètres		Hauteur — mètres	
Campine : plaine, altitude de 10 à 100 mètres, semenciers rabougris	0,240	1er rang	0,408	9e rang
Campine : semenciers vigoureux.	0,220	2e —	0,670	1er —
Écosse	0,210	3e —	0,490	8e —
Ardennes : partie élevée de la Belgique, 300 à 670 mètres d'altitude	0,199	4e —	0,500	6e —
Forêt de Soignes : plaine de 80 à 130 mètres	0,196	5e —	0,670	1er —
Alpes tyroliennes	0,190	6e —	0,500	6e —
Alsace	0,179	7e —	0,650	3e —
Suède	0,175	8e —	0,340	10e —
Livonie	0,140	9e —	0,620	4e —
Alpes françaises	0,134	10e —	0,570	5e —

« On voit que l'avantage appartient aux pins issus d'une graine de « provenance indigène, c'est-à-dire d'une graine produite par des « sujets ayant subi un commencement d'adaptation.

« On remarquera la chute du pin de Campine (arbres rabougris) « et du pin d'Écosse, la bonne place des semenciers indigènes de « la région des plaines (Soignes et Campine, arbres vigoureux), la « bonne place, aussi, du pin d'Alsace.

« D'autres expériences ont montré que la graine de pin noir « d'Autriche, recueillie sur nos terrains calcaires, ne le cède en rien « comme qualités à la graine du commerce.

« On a aussi essayé un semis de pin maritime à l'aide de graines « récoltées dans un vieux peuplement de la Campine anversoise. Les « résultats sont des meilleurs. Ce semis présente un intérêt particulier « parce que la graine essayée provient d'une des très rares pineraies de « pin maritime que l'hiver de 1879-1880 n'a pas détruites. Les sujets « obtenus feront-ils preuve d'une plus grande résistance au froid que « leurs congénères ? Si oui, le fait présenterait une réelle impor- « tance, car l'emploi du pin maritime dans le reboisement des Cam- « pines, au sol sablonneux, est souvent avantageux et, dans ce cas,

« il conviendrait de recourir aux vieux semenciers restant dans le « pays. » (Note du Service belge des recherches en matière forestière.)

« Signalons aussi ce qui est constaté dans nos Flandres.

« D'après M. le comte A. Visart, président du Conseil supérieur des forêts de Belgique, pour qui la sylviculture des Flandres n'a plus de secret, la variété de pin sylvestre cultivée dans cette région est le pin d'Écosse. Les premières graines furent importées il y a déjà plus d'un siècle et, depuis lors, on récolte souvent les semences dont on a besoin sur les pineraies de cinquante à soixante ans au moins, que l'on met à blanc étoc. Les soins que l'on apporte en outre à écarter les graines des peuplements chétifs et encore jeunes paraissent de nature à justifier la bonne végétation des pins, dans les Flandres, et l'absence du dépérissement prématuré dont on se plaint ailleurs.

« Je dois bien arrêter ici l'énumération, fort incomplète pourtant, des faits sur lesquels je désire édifier mes conclusions, tout en formulant l'espoir que ce congrès nous instruira sur de nouvelles phases de la question discutée.

« Le temps, ce grand instructeur et initiateur du forestier, nous a appris le succès très relatif du pin de Riga, en France, où il a déçu bien des espérances, la déchéance du mélèze des Alpes arraché de ses hauteurs et expatrié dans les vallées, et du pin de Suède préférant ses plaines glacées à celles plus clémentes de la Basse-Autriche, les efforts impuissants du pin de Darmstadt pour atteindre, en Livonie, la valeur commerciale et technique des pins indigènes.

« J'avais donc parfaitement raison quand j'insistais sur ce point que l'utilisation des variations stationnelles des essences forestières ne peut amener un progrès sérieux en sylviculture que si elle est bien entendue, conduite avec circonspection et prudence, fortifiée par l'expérience et l'étude.

« D'un autre côté, des cultures plus récentes semblent nous prouver que, dans des conditions de station bien déterminées, nos essences prennent des allures, des modes de vivre, des structures qu'elles finissent par transmettre à leurs descendants et que, dès lors, la pratique forestière peut s'orienter sur la ligne de conduite sui-

vante : dans une station donnée (altitude, latitude, sol), le sylviculteur doit préférer pour ses boisements les graines mûries dans cette station ou dans une station aussi identique que possible.

« Cependant, il faut bien le reconnaître franchement, l'ensemble des faits et des recherches n'a pas encore une force de pénétration suffisante pour persuader la masse des sylviculteurs, surtout ceux, très nombreux d'ailleurs, qui, ne se livrant pas à des spéculations, à des études confinées dans les pépinières, puisent leur conviction et leur enseignement dans la forêt même, au pied des résultats palpables et visibles.

« Beaucoup, en outre, ne pourront s'empêcher de penser encore à ces lois de Schübeler assises, elles aussi, solennellement, sur des expériences délicates et précises et soutenues par des noms autorisés

« D'autres dénieront toute application utile, dans leur région, aux déductions tirées d'expériences établies dans des pays offrant, au point de vue cultural, des différences un peu notables avec le leur ; enfin, certains diront qu'une période de dix à douze et même quinze ans est peu de chose pour scruter la vie des arbres, qu'on doit avouer, en somme, que bien des faits se heurtent, encore contradictoires, et que le voile recouvrant la vérité sur la végétation forestière soumise aux fluctuations des milieux est à peine levé et nous laisse dans le doute.

« Il reste donc bien des hésitations à vaincre. Ce sont des travaux persévérants, disséminés partout, bien organisés à l'exemple de ceux des forestiers d'élite dont j'ai cité les noms, qui peuvent seuls nous donner la certitude sur l'importance réelle, en sylviculture, des variations stationnelles des essences forestières.

« C'est aussi l'avis même des expérimentateurs dont la grande et unique satisfaction actuellement (j'ajouterai le grand honneur) est d'avoir étendu le champ de nos investigations et indiqué la route qui conduira au but.

« Le travail est donc à parfaire et pour le mener à bien, avec toute l'ampleur dont il est digne, tous les efforts doivent se concentrer unanimement, dans les pays désireux d'étendre le bien-être que les forêts répandent autour d'elles.

« A quels moyens l'agriculture a-t-elle donc eu recours pour s'assu-

rer positivement s'il est préférable, lors de changements de semence (dont l'efficacité est d'ailleurs douteuse), de choisir des graines provenant des hautes latitudes ou des pays méridionaux ?

« Il se forma en 1874, alors que cette question passionnait les agronomes, sur l'initiative du Dr Wittmack, conservateur du musée agricole de Berlin, une véritable association internationale d'agronomes et de botanistes qui s'engagèrent à faire pendant de longues années et d'après un plan commun, des essais de culture au moyen des mêmes graines récoltées sous différentes latitudes et altitudes. Ces stations d'observations étaient établies entre 43° et 55° 5 de latitude. Des expérimentateurs très habiles, tels que MM. Lawes et Gilbert (Rothamsted), de Vilmorin (Verrières, France), Drechsler (Göttingue, Hanovre), Blomeyer (Leipzig, Saxe), Piétruzky (Eldena, Prusse), Körnicke (Bonn, provinces rhénanes), Petermann (Gembloux, Belgique), etc., etc., ont prêté leur concours à cette entreprise d'une grande utilité économique.

« On sait d'ailleurs que, dans l'étude des variations stationnelles et de l'amélioration des plantes moins longévives que les arbres, les faits se précipitent et ressortent plus vivement qu'en sylviculture, et néanmoins, dans ce domaine, que de phénomènes sont encore insondés ! Aussi, M. Schribaux, directeur de la Station d'essais des semences à l'Institut national agronomique de Paris, le 9 mars 1894, dans une séance de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sous la présidence de M. Tisserand, insiste-t-il sur l'intérêt que présenterait la création d'un grand établissement s'occupant de l'amélioration des plantes cultivées. « Dans un délai assez court, il doterait la culture, disait-il, de variétés produisant au moins 10 à 20 °/₀ de plus que celles que nous employons aujourd'hui, et qui représenteraient, pour l'agriculture française, une augmentation annuelle de production de 700 à 1 400 millions. »

« Il faut faire de la culture des terres la première affaire de l'État », dit un ancien dicton romain.

« L'augmentation de richesse qui dériverait de la sélection parfaite et bien établie des semences forestières et de la démonstration évidente de l'utilité de certaines variétés dans des conditions données, est incontestable et peut se chiffrer par des sommes énormes.

« Dès lors, l'intervention de l'État, le premier intéressé, se conçoit, impérieuse même. L'État doit suppléer à l'incompétence et à la faiblesse de l'initiative privée, incapable de poursuivre pendant le temps nécessaire, avec des ressources suffisantes, scientifiques et matérielles, des expériences méthodiques, complexes et délicates.

« Les longs tâtonnements, sans but précis, ne peuvent qu'engendrer et accumuler des déceptions, sinon des ruines, dans nos travaux de mise en valeur de landes et dans l'entretien de nos massifs boisés.

« 1° Il est à souhaiter que les essais sur les variations stationnelles des essences forestières sortent bientôt des limites de la pépinière des stations de recherches et soient exécutés en pleine forêt ;

« 2° Que les pépinières domaniales ou celles annexées aux stations de recherches soient assez étendues pour pouvoir alimenter, le mieux possible, les boisements, dans les domaines de l'État et même dans ceux des communes, de plants, feuillus aussi bien que résineux, issus de graines dont les origines sont parfaitement connues ou, tout au moins, que les stations de recherches ou des organismes analogues soient chargés de faire la récolte d'une certaine quantité de graines forestières d'origine connue qui seraient livrées au public ;

« 3° Que ces boisements puissent servir de champs de démonstration au public aussi utilement, sinon plus, que les collections d'essences exotiques ;

« 4° Enfin, que les travaux de la Fédération des stations de recherches soient publiés dans les principaux journaux forestiers de diverses langues, afin de mieux attirer l'attention sur leur importance, dans tous les pays. »

Conclusions du rapport Mayr :

« Les particularités des races que MM. Cieslar, Friedrich et Engel ont découvertes dans la *Picea excelsa* méritent la plus grande attention et ont de l'importance pour le reboisement par la *Picea excelsa* dans les lieux élevés.

« Quant aux autres essences de bois, l'hérédité des particularités de races qui proviennent en partie de l'individualité, en partie de

l'habitat, ou bien encore en partie de l'élevage, cette hérédité est seulement supposée aujourd'hui, sans être vraiment démontrée.

« Aussi n'est-il pas justifié d'augmenter le prix des semences et de compliquer de cette façon l'établissement de la culture forestière, en exigeant, pour les semences, une origine spéciale, par exemple, qu'elles proviennent d'une certaine région administrative de l'Allemagne ou d'un climat déterminé, ou de soi-disant arbres d'élite ou de conditions analogues.

« *Le rationnel élevage des arbres est beaucoup plus important dans la sylviculture que la bonne provenance des semences.* Le vrai bon élevage qui éliminera, pendant le cours de la vie des arbres, tout ce qui ne peut être employé comme bois d'œuvre conduit tout naturellement à la production d'arbres d'élite et, par suite, à l'inutilité de cette question de provenance. »

Conclusions du rapport Engler :

« 1° Les essais d'acclimatation tentés jusqu'ici avec des semences de races climatiques de nos arbres forestiers nous autorisent provisoirement à formuler cette conclusion : pour la culture d'essences spontanées, ou d'essences étrangères acclimatées, les semences doivent être récoltées dans la région même où elles seront mises en terre. Là où c'est impossible, ces semences doivent provenir de stations dont les conditions climatériques offrent le plus d'analogie avec celles du lieu d'emploi.

« Devant ce résultat, nous sommes convaincu que la régénération par voie naturelle est le meilleur mode de reproduction de nos forêts, même au point de vue de la sélection.

« De nouveaux essais auront à établir si, dans certaines conditions, il est peut-être recommandable de s'écarter de ces règles pour la fourniture des graines forestières ;

« 2° Les résultats obtenus jusqu'ici sur l'importance de l'origine des graines forestières montrent que la continuation de ces essais est d'une urgente nécessité. Il est donc désirable :

« *a*) D'étudier exactement, pour nos essences principales, la faculté de produire des variétés physiologiques ;

« *b*) Que l'importance de ces variétés au point de vue pratique soit mise à l'épreuve par des essais entrepris sur une grande échelle ;

« 3° L'exécution complète de pareilles expériences devant être de très longue durée, il conviendrait de les confier aux stations de recherches forestières dépendant des États.

« La section de sylviculture du VIII[e] Congrès international d'agriculture, à Vienne, adopte les conclusions relatives à l'exécution d'essais sur les graines de différentes provenances, conclusions formulées, de 1900 à 1906, par l'Association internationale des stations de recherches forestières ; elle recommande aux différentes stations de chercher à faciliter ce travail commun par des échanges de graines forestières et par la communication des résultats obtenus. »

Conclusions du rapport Cieslar :

« Avant de conclure, je désirerais attirer l'attention sur les discussions soulevées dans l'été de 1906, lors de la réunion du Deutscher Forstverein à Danzig, sur le thème 5 : Importance et production de bonnes semences et plants forestiers.

« L'un des rapporteurs, l'inspecteur des forêts Kienitz, émit vingt-cinq propositions dont quelques-unes doivent être mises en relief :

« ... 3. La meilleure graine forestière doit se recommander tant « par sa bonne qualité germinative que par son origine... — 5. La « provenance de la graine des arbres forestiers est d'une importance « capitale pour la prospérité et la bonne venue des arbres qui en « proviennent. — 6. La loi de l'hérédité s'applique sans restriction « aux arbres forestiers. — 7. Chaque station particulière forme sa « race propre quand, pendant de longues suites de générations, cette « race est soumise à une culture conforme à la nature... — 10. Les « résultats des recherches faites jusqu'à présent conduisent à cette « règle pratique que la semence doit être tirée des essences ligneuses « du pays où l'on opère... — 14. Une variété ou une espèce prove- « nant d'un pays lointain, séparé par des limites infranchissables mais « d'un climat analogue au nôtre, a plus de chances de réussir chez « nous qu'une variété voisine de nous, mais non fixée. »

« L'autre rapporteur, D[r] Schott, a présenté aussi plusieurs pro-

positions affirmant nettement l'importance de la provenance des graines.

« Schott dit, sous le numéro IV :

« La graine venant de pays étrangers, notamment de pays méridio-« naux, montre, vis-à-vis de la graine indigène (cela résulte d'expé-« riences exactes) des qualités de race souvent mauvaises ; les arbres « qui en proviennent peuvent donner un bois n'ayant nullement la « valeur du bois que donne cette race dans son pays.

« Des considérations énoncées dans mon rapport sur l'épicéa, le « mélèze, le pin noir et le pin sylvestre résulte la conclusion sui-« vante :

« Pour la formation des peuplements artificiels, il est recomman-« dable de tirer la semence des stations dont le climat est le plus en « rapport avec celui de l'endroit où l'on opère. »

« Le Pr Mayr, n'est pas, on le voit, du même avis que les deux autres professeurs, Cieslar et Engler, et n'attribue pas une grande importance à l'origine de la graine.

« C'est à cause des divergences de vue de ces trois éminents représentants de la science forestière que cette question n'a été, de la part du congrès, l'objet d'aucune résolution. »

III — Utilité du boisement des friches — Moyens propres à le favoriser

Rapporteurs : MM. Pardé, inspecteur des eaux et forêts à Beauvais (France); Perona, professeur à l'Institut forestier de Vallombrosa (Italie); Rubbia, inspecteur des forêts à Laibach.

M. Pardé a traité la question à un point de vue général. C'est pourquoi nous nous faisons un plaisir d'insérer ici intégralement son rapport si détaillé, si approfondi.

Le Pr Perona s'est occupé spécialement des dispositions qui lui paraissent le plus propres à provoquer le reboisement des terres incultes de l'Italie.

Quant à l'inspecteur de Laibach, M. Rubbia, qui a le Karst (Carso) dans sa circonscription, il s'appuie sur les beaux résultats de reboi-

sement obtenus dans cette contrée ingrate pour « formuler certains principes directeurs applicables aux entreprises de même nature ».

Nous nous contenterons de donner les conclusions de ces deux derniers rapports avec la motion finale de M. Dimitz, dont la nécessité s'impose de plus en plus au monde entier.

Utilité du boisement des friches. Moyens propres à le favoriser

De M. L. Pardé

DIRECTEUR DES EAUX ET FORÊTS A BEAUVAIS, FRANCE

« Il existe à la surface de la terre des étendues considérables de terrains improductifs.

« Il ne peut être question ici des régions encore à peine connues de l'Ancien et du Nouveau Monde, et les données me font malheureusement défaut pour parler des pays organisés de l'Asie et de l'Amérique, bien que certains se placent au premier rang de la civilisation.

« Mais, sans sortir d'Europe, j'ai relevé, à titre d'exemples, pour quelques États — ceux pour lesquels il m'a été possible d'avoir ce renseignement — les surfaces suivantes de terrains improductifs :

Allemagne, d'après la statistique de 1900. .	2 102 490	hectares
Angleterre, d'après M. W. Schlich.	6 127 600	—
auxquels il y a lieu d'ajouter, pour l'Irlande, 454 900 hectares de tourbières et 173 500 hectares de marais, soit.	628 400	—
Belgique, d'après la statistique de 1895 . .	169 329	—
France, d'après la statistique de 1892. . . .	6 226 189	—
Italie, au 31 décembre 1904, 1 271 058 hectares de terrains nus et 859 925 hectares de terres occupées seulement par des buissons . .	2 130 983	—

Si on tient compte en outre des bois complètement ruinés et des marais qui seraient utilement convertis en forêts, il existe en Italie, m'a écrit M. le Pr Pérona, plus de 4 millions et demi d'hectares à reboiser.

« Certaines parties de ces terrains improductifs sont, il est vrai, en

raison soit de leur situation à une altitude que n'atteint pas la végétation, soit du relief trop accentué ou de l'instabilité du sol, soit de l'absence totale de terre végétale, plus ou moins inutilisables. D'autres peuvent convenir aux cultures agricoles et pastorales. Il n'en reste pas moins des surfaces considérables où la forêt pourrait et devrait être installée.

« C'est uniquement de ces friches à reboiser qu'il sera question dans ce mémoire. Je ne m'occuperai ni des forêts plus ou moins ruinées qu'il conviendrait de restaurer, ni des terrains actuellement affectés au pâturage et à conserver en cette nature.

« Discuter l'utilité du reboisement des friches serait discuter l'utilité même de la forêt, qui, aujourd'hui, n'est plus mise en doute par personne. Ce serait presque faire injure aux membres du congrès international, à qui s'adresse ce mémoire, que d'entrer dans de longs développements, pour démontrer une vérité qu'aucun d'eux, certainement, ne songe à contester.

« Je me contenterai de rappeler très brièvement les services multiples que rend la forêt, d'une façon directe ou indirecte.

« Sans parler de tous les produits secondaires qu'elle donne — et plusieurs sont cependant d'une nécessité indiscutable — la forêt fournit le bois, matière première absolument indispensable. Son utilité, à ce seul point de vue, apparaît d'autant plus considérable que la production ligneuse dans le monde devient de plus en plus insuffisante pour les besoins de la consommation. Dans un mémoire parfaitement documenté, M. Mélard, au congrès international de sylviculture tenu à Paris en 1900, a prouvé de façon magistrale que la plupart des États européens étaient menacés, à bref délai, d'une disette de bois d'œuvre. M. W. Schlich, dans la troisième édition de son *Manual of Forestry*, vient de démontrer, avec chiffres à l'appui, que, dès aujourd'hui, l'Empire britannique produit une quantité de bois très inférieure aux besoins de ses habitants.

« En définitive, un État est d'autant plus intéressé à ce que son sol fournisse son rendement maximum qu'il est mieux organisé, qu'il renferme une population plus dense, plus civilisée. On peut presque admettre que la nécessité du reboisement dans un pays est en raison directe du développement de ce pays.

« La forêt est nécessaire à la vie. « Elle nous rend mille services « sans lesquels la vie serait impossible », a écrit Pline l'Ancien.

« Elle remplit dans l'univers un rôle essentiellement conservateur et régulateur. Dans les montagnes, elle retient les terres et les empêche d'aller à la mer, emportées par les torrents et les fleuves. Dans les vallées, elle assainit les marais. Sur les côtes de la mer, elle protège le rivage contre le flot. Dans les dunes, elle arrête l'envahissement par les sables apportés par le vent.

« Partout, elle joue un rôle bienfaisant, au point de vue de la salubrité et de la santé publiques. Elle purifie l'air, en retenant les impuretés qu'il renferme, et exerce une action très heureuse sur les climats, « en régularisant la température moyenne des saisons, en « influençant la répartition des pluies, en assainissant les terrains « trop humides et en brisant la violence des vents ». (H. Lafosse, *Mémoire présenté au Congrès international de 1903.*)

« Elle rend plus régulier le régime des cours d'eau et paraît exercer une influence favorable sur l'approvisionnement et la pureté des sources, en même temps que sur la formation des orages.

« Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent », a écrit Châteaubriand.

« La forêt améliore le sol sur lequel elle repose ; les récents travaux de M. le Pr Henry sont venus prouver que cette amélioration est même plus grande encore qu'on ne l'admettait jusqu'à présent.

« La forêt occupe de nombreux ouvriers qui y respirent un air autrement pur que celui des usines ou des ateliers des villes.

« Elle procure des joies saines et un exercice salutaire à tous ceux qui cherchent dans la marche, dans la chasse, une diversion à leurs occupations journalières.

« Elle attire les artistes et les poètes qu'elle inspire, les penseurs qu'elle réconforte.

« Elle est nécessaire pour conserver les petits oiseaux, ces auxi- « liaires si précieux de l'homme. » (H. Lafosse, *Congrès de 1903.*)

« Elle sert de refuge au gibier qui, sans elle, disparaîtrait rapidement.

« Elle est utile pour la conservation du poisson. Combien d'œufs et d'alevins sont détruits par suite de changements brusques dans le

régime des cours d'eau, changements qui seraient moins importants et moins soudains, si les bassins de réception des fleuves et des rivières étaient plus boisés.

« Peut-on prétendre que les forêts actuellement existantes suffisent et qu'il n'est nullement nécessaire d'en créer de nouvelles?

« Assurément non.

« Les travaux de M. Mélard, de M. Schlich et d'autres ont démontré d'une façon irréfutable cette insuffisance, en ce qui concerne la production ligneuse.

« Et qui oserait soutenir que les continents sont suffisamment boisés, quand, à des intervalles aussi rapprochés, des hameaux de la montagne sont anéantis par les avalanches ou les crues torrentielles, et que, presque chaque année, dans la plaine, des villes sont plus ou moins détruites et des vallées plus ou moins ruinées par des inondations soudaines; — quand, sur les bords de l'Océan, des parties du rivage s'écroulent dans la mer ou disparaissent sous l'envahissement des sables; — lorsque les populations de certaines régions marécageuses sont sans cesse décimées par des fièvres paludéennes, et que, fréquemment, des régions étendues sont ravagées par des orages, des cyclones; — quand de nombreuses rivières ne roulent, pendant les mois d'été, dans leur lit presque à sec, que des eaux rares et plus ou moins polluées, et que les sources s'appauvrissent et disparaissent en maints endroits?

« Comme l'a écrit le géographe Onésime Reclus, force est de reconnaître la vérité qui est celle-ci :

« Le salut de la montagne est dans le reboisement;

« Le salut des plaines est dans le reboisement;

« Le salut des rivières est dans le reboisement;

« Le salut de la terre est dans le reboisement. »

« L'utilité du reboisement des friches, indiscutable si on se place au point de vue de l'intérêt général, apparaît également certaine, si l'on considère les intérêts particuliers des propriétaires; il en est ainsi du moins dans la majorité des cas.

« De nombreux exemples viendront le démontrer au cours de notre étude. Je citerai ici seulement quelques chiffres.

« En Sologne, des terres jadis improductives, aujourd'hui boisées,

donnent un revenu moyen de 50 francs par hectare et par an. Dans la Champagne crayeuse, l'hectare de terrain complètement nu, il y a vingt-cinq ans, renferme actuellement un matériel dont la valeur nette varie de 125 à 300 francs. Dans les Landes, les forêts de pins maritimes qui ont pris possession des dunes anciennement dénudées fournissent, dès maintenant, un rendement moyen de 22 francs par hectare et par an, et ce n'est là qu'un commencement.

« Sans doute, les résultats, au point de vue financier, ne sont pas toujours aussi satisfaisants, aussi rapides.

« Mais, on doit admettre que, très généralement, le propriétaire qui reboise les friches qu'il possède fait une opération avantageuse pour lui, en même temps qu'une œuvre très utile pour l'intérêt général.

« Puisque l'utilité du reboisement des friches n'est pas contestée, comment se fait-il qu'il existe encore tant de terrains incultes où la forêt pourrait être installée avantageusement ?

« La raison en est surtout que les différents propriétaires de ces terrains sont ignorants ou dépourvus des moyens qui pourraient leur permettre de surmonter les difficultés qu'ils rencontrent pour reboiser.

« Ce sont ces difficultés et les moyens d'y remédier que je me propose d'étudier dans ce mémoire.

« La solution du problème diffère d'ailleurs, suivant qu'il s'agit de l'État, des communes ou des simples particuliers.

« Il est inutile, je pense, de parler longuement des friches appartenant à l'État.

« Très généralement, lorsqu'un terrain nu, susceptible d'être mis en valeur par le reboisement, devient la propriété de l'État, il ne s'écoule pas un long temps sans que la forêt y soit installée.

« L'État dispose en effet, pour administrer ses domaines, d'agents compétents, désireux de tirer le meilleur parti possible de toutes les terres confiées à leur gestion.

« L'argent ne fait ordinairement pas défaut.

« Aussi, ce qu'il faut demander à l'État, ce n'est pas surtout de reboiser ses friches, mais plutôt d'encourager, d'aider les autres propriétaires à convertir en forêts les terrains incultes qu'ils possèdent.

« D'autres vont plus loin.

« Puisque l'État, disent-ils, se trouve dans les meilleures conditions pour tirer parti de ses friches, pourquoi, étant donnée l'utilité incontestable que présente l'œuvre du reboisement pour l'intérêt général du pays, n'achèterait-il pas, en vue d'y installer la forêt, les terres improductives appartenant aux propriétaires qui sont le moins qualifiés pour reboiser, c'est-à-dire aux particuliers ?

« Ce système est admis, dans certaines limites, dans plusieurs États européens.

« En Prusse notamment, l'État affecte annuellement, depuis vingt ans, 2 millions de marks à l'acquisition de terrains vagues à reboiser. Ce crédit a été porté, depuis cinq ans, à 6 millions de marks. M. le Pr Schwappach déclare que les résultats ont été excellents. Il conclut que c'est là le meilleur moyen à employer pour obtenir le reboisement des friches existantes.

« De même, l'État belge a acquis, depuis quelques années, un certain nombre de friches qui ont été en grande partie reboisées.

« En France, à part quelques rares exceptions, l'État n'est intervenu, d'une façon aussi directe, que dans les montagnes à consolider et dans les dunes maritimes à fixer.

« En ce qui concerne les montagnes, l'État français procède chaque année à des achats importants de terrains à reboiser. La situation de ces acquisitions, au 1er janvier 1903, était la suivante :

RÉGIONS	TERRAINS acquis par l'État			CONTENANCES des périmètres de reboisement fixés par les lois	TERRAINS restant à acquérir	FRAIS des acquisitions	
	dans les périmètres de reboisement	en dehors des périmètres	Total			réalisées	prévues
	hectares	hectares	hectares	hectares	hectares	francs	francs
Alpes	107 929	21 664	129 593	214 193	106 264	15 691 049	13 000 000
Cévennes et Plateau central	36 044	5 600	41 644	89 840	59 796	10 209 681	4 100 000
Pyrénées	10 459	261	10 720	31 605	21 146	1 687 130	3 900 000
TOTAUX. . .	154 432	27 525	181 957	335 638	187 206	27 587 860	21 000 000

« Parmi les terrains acquis, un certain nombre (10 405 hectares)

sont reboisés naturellement ; d'autres (14 078 hectares) ne peuvent convenir à la culture forestière ; 10 400 hectares ont simplement besoin d'être réfectionnés ; la forêt a été créée sur 102 667 hectares ; il reste donc 44 407 hectares à reboiser.

« Le reboisement de ces terrains en montagne se présente dans des conditions particulièrement difficiles et onéreuses qui légitiment l'intervention de l'État ; presque toujours, avant de pouvoir semer ou planter, il faut fixer le sol, effectuer des travaux coûteux de consolidation.

« Les dépenses de toute nature faites au 1er janvier 1903 dans les périmètres de reboisement obligatoire se répartissent de la façon qui suit :

RÉGIONS	DÉPENSES RÉALISÉES						DÉPENSES PRÉVUES		
	pour les travaux forestiers proprement dits	pour les travaux de correction	pour les travaux auxiliaires	Frais généraux	pour les acquisitions (rappel)	totales	pour les travaux	pour les acquisitions (rappel)	totales
	francs	francs	francs	francs	francs	francs	francs	francs	francs
Alpes.	14 003 917	13 679 611	4 005 000	2 502 081	15 691 049	49 881 691	48 600 000	13 000 000	61 600 000
Cévennes et Plateau central. .	6 616 764	381 047	1 559 210	493 938	10 209 681	19 260 610	7 700 000	4 100 000	11 800 000
Pyrénées. . . .	1 967 597	1 481 451	585 417	243 729	1 687 130	5 965 354	9 800 000	3 900 000	13 700 000
Totaux. .	22 588 308	15 542 109	6 149 657	3 239 751	27 587 860	75 107 685	66 100 000	21 000 000	87 100 000

« On voit que les travaux forestiers proprement dits ne figurent que pour 22 588 308 francs sur une dépense totale de 75 107 685 francs, y compris 27 587 860 francs pour les frais d'acquisition.

« L'intervention directe de l'État français a été encore plus décisive pour le reboisement des dunes maritimes.

« L'État était en possession de la plus grande partie de ces dunes à titre, soit de propriétaire, soit, plus souvent, de simple administrateur.

« D'après mon camarade Pierre Buffault, auteur de *La Côte et les Dunes du Médoc,* on peut évaluer à 67 050 hectares la superficie des dunes reboisées par l'État et à une somme totale de 13 millions la dépense effectuée par lui, pour cette mise en valeur ; ce dernier

chiffre est confirmé par M. l'administrateur Bert, dans *Note sur les dunes de Gascogne*.

« Les particuliers ne sont intervenus que pour le reboisement de 70 hectares, représentant une dépense de 12 600 francs.

« Les communes ont encore eu moins d'action. Quelques-unes, cependant, ont, dans ces dernières années, reboisé des lèdes contenues dans les landes. Pierre Buffault évalue à 3 000 hectares la surface de ces lèdes reboisées par les communes et à 24 000 francs la dépense effectuée de ce fait. D'après le même auteur, les particuliers auraient également reboisé 200 hectares de lèdes et dépensé pour cela 1 600 francs.

« Aujourd'hui, presque tous les terrains occupés, en France, par les dunes de la mer sont fixés, reboisés, occupés en grande partie par de belles forêts, plantées presque exclusivement en pins maritimes.

« Ces forêts sont, pour la plupart, aménagées en futaie, suivant la méthode du réensemencement naturel et des éclaircies, avec exploitation méthodique de la résine.

« D'après M. de Lapasse, le produit en argent des 22 971 hectares de forêts domaniales du département des Landes, jadis négatif, a été, durant la période 1894-1905, de 496 431 francs, ce qui représente un revenu net de 21^f 60 par hectare et par an. Et ce n'est là qu'un commencement, car ces forêts viennent seulement d'entrer en rapport.

« On voit, par les chiffres qui précèdent, que l'État français s'est imposé de grands sacrifices pour le reboisement des terrains situés en montagne et dans les dunes maritimes et qu'il a rendu de très grands services dans ces régions où l'intérêt public était particulièrement en cause et où l'opération se présentait dans les conditions les plus difficiles, les plus coûteuses.

« Actuellement, si les travaux dans les dunes se réduisent presque uniquement à l'entretien de la dune littorale, il y a encore énormément à faire dans les montagnes.

« L'État y poursuit tous les jours la grande œuvre de restauration qu'il a entreprise et on peut être certain que, avec le temps, il la réalisera.

« Pour le moment, presque tous les crédits dont il peut disposer y sont consacrés. Malheureusement ces crédits ne peuvent pas être aussi importants qu'on pourrait le désirer, car les charges qui incombent à l'État, par suite notamment des lois sur l'assistance publique, augmentent continuellement.

« Il est donc bien probable que, longtemps encore, l'État français n'interviendra pas directement pour le reboisement des friches situées ailleurs que dans les montagnes.

« Sans doute, tout boisement présente une utilité au point de vue général ; mais on est forcé d'admettre que cette utilité est encore plus grande dans certaines régions que dans d'autres.

« Le devoir de l'État est d'aller au plus pressé.

« Une autre raison, pour l'État, d'intervenir dans la haute montagne plutôt qu'ailleurs, c'est que les reboisements y sont beaucoup plus coûteux et offrent moins de chance de devenir un peu rapidement rémunérateurs.

« En plaine, au contraire, la mise en valeur d'un terrain nu peut se faire relativement à peu de frais et procurer, dans un temps plus ou moins rapproché, des bénéfices certains.

« Les communes et les particuliers propriétaires de friches peuvent donc, en les reboisant, augmenter leurs capitaux et leurs revenus, tout en travaillant pour l'intérêt général.

« Dans ces conditions, il doit suffire, pour les décider à reboiser, de leur faire connaître les avantages et la pratique du reboisement, de les guider et, au besoin, de les aider.

« Enfin, beaucoup estiment qu'il n'est même pas à désirer que l'État devienne propriétaire de si grandes surfaces de forêts. De ce nombre est M. Guyot, le savant directeur de l'école de Nancy, et il faut reconnaître que les raisons qu'il donne pour motiver son opinion méritent l'attention.

« La question du reboisement devient déjà plus complexe, lorsqu'il s'agit de friches appartenant aux collectivités, autres que l'État, à qui la loi a reconnu la personnalité civile.

« Parmi ces personnes morales, les unes visent l'intérêt public, les autres sont chargées d'intérêts spéciaux.

« Je m'occuperai tout d'abord des premières que je qualifierai de personnes morales administratives. Tels sont les provinces ou départements, les communes, les établissements publics.

« Il sera surtout question des communes ; ce que j'en dirai pourra s'appliquer aux autres personnes morales de cette catégorie.

« Le moyen le plus certain d'obtenir des communes le reboisement des friches qu'elles possèdent est de le décréter obligatoire.

« Il a été employé en Italie, où la loi du 4 juillet 1874 qui a ordonné le reboisement des biens communaux incultes ou leur aliénation avec obligation de reboiser a abouti, de 1867 à 1905, au repeuplement de 41 716 hectares, et en Espagne, où la loi du 11 juillet 1877 a prescrit de procéder sans retard au repeuplement des vides et clairières des forêts publiques et des terrains en friche. De même, dans les provinces de Prusse, Brandebourg, Posen et Silésie, les communes peuvent être contraintes à reboiser leurs terres incultes, non susceptibles d'être utilisées ni pour l'agriculture, ni pour l'industrie (Loi du 14 août 1876, art. 8 et 9).

« Ce système de contrainte, appliqué aux communes, ne me paraît pas présenter les mêmes inconvénients, les mêmes difficultés d'application que s'il s'agissait des particuliers.

« Un autre moyen consiste dans la soumission obligatoire au régime forestier des friches appartenant aux communes.

« Cette mesure a été adoptée plus ou moins complètement dans certains pays, notamment en Hongrie, pour les terrains nus à repeupler (Loi XXXI de 1879), en Suisse, pour les prés-bois (Loi fédérale du 11 octobre 1902), et, dans certains cantons, pour les parcelles à reboiser, comprises dans les forêts classées de protection (Loi du 23 novembre 1904, art. 1, pour le canton de Vaud).

« Elle est évidemment moins radicale que la précédente ; mais, dans la plupart des cas, elle serait suffisante.

« En effet, placés sous la gestion d'agents compétents, sérieux, des terrains susceptibles d'être mis en valeur par la culture forestière ne resteraient certainement pas longtemps déboisés. Assez souvent, les travaux de semis et de plantations pourraient être effectués facilement avec des sommes prélevées sur le produit des bois en rapport, appartenant aux mêmes propriétaires. Enfin, la soumission

au régime forestier assurerait la conservation en bon état des peuplements nouvellement créés.

« Ainsi, dans le département des Vosges, 696 hectares de terrains incultes, appartenant aux seules communes de l'arrondissement de Neufchâteau, qui avaient été soumis au régime forestier de 1856 à 1900, sont actuellement occupés presque complètement par des bois en bon état.

« Très souvent, les communes n'ont pas les capitaux nécessaires pour effectuer les travaux de reboisement de leurs friches.

« Un premier moyen qu'elles ont de se les procurer est l'emprunt ; en général, les communes trouvent assez facilement à emprunter ; le contrat, lorsqu'il s'agit de personnes morales, peut recevoir des formes nombreuses ; les étudier ici m'entraînerait trop loin.

« Mais, les communes peuvent avoir déjà un budget qui excède leurs ressources et se refuser à aller plus loin dans la voie des dépenses.

« Elles disposent, dans ce cas, d'un autre moyen : la location emphytéotique. Ayant le temps pour elle, une personne morale peut très bien louer ses friches à long terme et sous la condition qu'elles lui seront remises, complètement boisées, à la fin du bail. C'est de cette façon, pour citer un exemple, que la ville de Saint-Dié, dans les Vosges, a obtenu le reboisement de la côte Saint-Martin.

« Ces locations à long terme seraient utilement consenties au profit d'associations de reboisement.

« Des associations de ce genre pourraient ainsi rendre de grands services pour la mise en valeur des friches communales.

« Aussi, la loi espagnole du 11 juillet 1877 a-t-elle prévu la formation de sociétés ayant pour but d'améliorer les forêts publiques et d'en créer de nouvelles.

« En France, on cherche actuellement à constituer, sous le titre « Syndicat forestier de France », une société en actions qui, par des baux emphytéotiques, s'assurerait, pour une longue durée, la libre disposition de terrains dénudés, appartenant aux communes et, accessoirement, aux particuliers et, grâce aux capitaux apportés par les sociétaires, y installerait la forêt.

« C'est aussi un des moyens que l' « Association pour l'aménage-« ment des montagnes », qui s'est formée à Bordeaux, compte employer, pour parvenir au but qu'elle poursuit, d'une façon absolument désintéressée.

« Enfin, étant donnée l'utilité que présente le reboisement des terres incultes, au point de vue des intérêts généraux, c'est presque un devoir pour les États — et aussi pour les provinces ou les départements — d'encourager, d'aider, suivant leurs ressources, les communes et établissements publics à installer la forêt sur les friches qu'ils possèdent.

« Ces encouragements, ces appuis peuvent être donnés sous des formes diverses : assistance des agents de l'État pour le devis et l'exécution des travaux, avances de fonds, exemptions d'impôts, primes, subventions en argent, et, surtout, délivrances gratuites de graines et de plants.

« En Prusse, les communes reçoivent vingt fois la valeur de l'impôt foncier dû annuellement pour les terrains reboisés (Loi du 14 août 1876).

« En Espagne, l'État a pris à sa charge les frais du reboisement des terrains nus appartenant aux communes, sauf que celles-ci ont contribué aux dépenses pour 10 °/₀ des produits de leurs forêts (Loi du 11 juillet 1877).

« En Belgique, les agents de l'État, lorsqu'il s'agit du reboisement de friches appartenant aux communes, sont chargés de l'établissement des devis et de la surveillance des travaux ; l'État prend généralement à sa charge la moitié de la dépense et la province supporte en outre un quart de cette dépense. Grâce à ces mesures, 26 822 hectares ont été reboisés, de 1880 à 1895, sur les 88 203 hectares de terres incultes que les communes et établissements publics possédaient en 1880.

« En France, l'assistance, sous des formes diverses, de l'État — et, souvent aussi, des départements — a donné d'excellents résultats, sur de nombreux points, pour la mise en valeur des friches communales.

« Les reboisements facultatifs de terrains en montagne effectués par les communes, en vertu de la loi du 4 avril 1882, sont résumés

dans le tableau suivant qui donne les résultats acquis au 1er janvier 1903 :

RÉGIONS	CONTENANCE des terrains communaux reboisés	DÉPENSES supportées par les communes	SUBVENTIONS accordées par les départements	SUBVENTIONS allouées par l'État	DÉPENSES totales
	hectares	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Alpes.	34 451,97	758 858,12	672 401,26	1 638 475,42	3 069 734,80
Pyrénées	960,22	45 879,95	35 699,53	109 184,07	190 763,55
Plateau central	28 187,32	323 194,35	724 792,74	1 659 502,47	2 707 489,56
Autres régions	3 453,05	268 626,32	103 787,27	281 335,32	653 748,91
Totaux. . .	67 055,56	1 396 558,74	1 536 680,80	3 688 497,28	6 621 736,82

« Dans les départements du Rhône et de la Loire, où les subventions des départements viennent s'ajouter à celles de l'État, non seulement les plants et les graines sont délivrés gratuitement, franco de port et d'emballage, aux communes et établissements publics, mais des secours en argent leur sont encore accordés.

« Ainsi, le département de la Loire alloue chaque année un crédit de 1 400 francs aux communes et établissements publics pour travaux de reboisement et, en outre, prend complètement à sa charge les frais nécessités par le repeuplement de 14 hectares de terrains appartenant à ces mêmes personnes morales.

« Grâce à ces mesures, il a été reboisé par les communes et établissements publics, de 1888 à 1906, 308 hectares dans le département du Rhône et 1 177 hectares dans le département de la Loire. Les dépenses ont été de 61 878 francs, dont 11 450 à la charge des personnes morales propriétaires, 27 550 accordés par le département et 22 878 alloués par l'État, dans le Rhône — et de 226 585 francs, dont 48 886 acquittés par les propriétaires, 78 398 par le département et 99 301 par l'État, dans la Loire.

« Le reboisement d'un hectare de friche communale ressort, dans le Rhône, à 200 francs, dont 37 sont payés par les communes ou établissements publics et le reste, soit 80 %, par le département et l'État.

« Comme l'État, les provinces ou les départements, les communes

et les établissements publics pourraient utilement acheter des friches, en vue de les reboiser.

« Mais, dans plusieurs pays, en France notamment, les ressources dont disposent ces personnes morales étant assez limitées, on ne peut guère espérer que ces achats puissent être jamais très importants.

« Quant aux personnes morales qui s'occupent exclusivement d'intérêts spéciaux, — tels sont, en France, les divers établissements d'utilité publique : sociétés de bienfaisance, de prévoyance et de secours mutuels, caisses d'épargne, syndicats professionnels,... — la question, en ce qui concerne le reboisement des friches qu'elles peuvent ou pourraient posséder, revient à discuter si elles doivent être assimilées aux particuliers, avec les différences inhérentes à toute collectivité constituée, ou aux personnes morales administratives dont il vient d'être parlé.

« Dans beaucoup d'États, en France par exemple, les forêts des établissements d'utilité publique ne sont pas soumises à un régime spécial ; tous les biens de ces établissements sont considérés comme propriétés privées. Dans ce cas, le reboisement des friches appartenant à ces personnes morales doit être effectué par les mêmes moyens que ceux qui seront indiqués plus loin pour les particuliers. Toutefois, l'opération sera toujours plus facile pour une collectivité : la propriété est en effet moins exposée au changement, au morcellement ; il sera possible de contracter des emprunts, de passer des baux à longue échéance.

« Mais, étant donnée l'utilité incontestable que présente, pour l'intérêt général, le reboisement des terres incultes, ne conviendrait-il pas d'assimiler, à ce point de vue, les établissements d'utilité publique aux établissements publics et de décréter, pour les uns comme pour les autres, l'obligation au reboisement ou, tout au moins, la soumission obligatoire au régime forestier des friches — comme des bois — qui leur appartiennent ?

« Dans son projet de loi sur les acquisitions de forêts et terrains à reboiser par les associations et les établissements d'utilité publique, l'éminent directeur de l'École forestière de Nancy, M. Charles Guyot, se déclare très nettement partisan de ce dernier système. L'article 6

de son projet est ainsi conçu : « Les forêts ou terrains à reboiser, « acquis en vertu de l'article 2, sont de plein droit soumis au régime « forestier, au même titre et dans les mêmes conditions que les forêts « d'établissements publics. »

« Il est certain que cette mesure aurait les plus heureux résultats, non seulement pour la conservation des forêts appartenant aux établissements d'utilité publique, mais aussi pour le reboisement des friches qu'ils possèdent ou pourraient posséder. L'effet s'en ferait particulièrement sentir, si, comme le demandent M. Charles Guyot et d'autres, les associations forestières étaient autorisées à acquérir et à gérer les terrains nécessaires à leur fonctionnement, si les caisses d'épargne et les sociétés de secours mutuels étaient tenues d'employer annuellement une partie de leurs fonds de réserve en acquisition de forêts ou de terrains à convertir en bois.

« Si on hésite à soumettre obligatoirement au régime forestier les friches — comme les bois — appartenant aux établissements d'utilité publique, on pourrait, tout au moins, autoriser ces personnes morales à demander cette soumission, les y encourager même, au moyen d'exemptions d'impôts, d'offres de subventions en argent et, surtout, en nature.

« Il me reste à traiter le cas le plus important, mais aussi le plus difficile, à savoir le reboisement des friches particulières.

« Sans doute, il arrive parfois que les particuliers exécutent, de leur propre initiative et sans aucune aide, des travaux importants de repeuplement.

« Pour citer quelques exemples, le fait s'est produit, en France, dans la Champagne et la Sologne.

« Une partie de la Champagne repose sur la craie blanche des étages turonien, sénonien et cénomanien. Cette région, qui comprend une partie seulement du département de l'Aube, porte les noms de Champagne « crayeuse », Champagne « pouilleuse ». Les cultures agricole et pastorale ne peuvent y réussir. Les propriétaires de ces terrains ingrats sont parvenus à y introduire la forêt, et cela uniquement à l'aide de leurs propres ressources ; ni l'État, ni le département ne sont intervenus d'une façon quelconque ; aucun syndicat n'a été

constitué. Plus de 15 000 hectares de landes calcaires ont été mis en valeur depuis cinquante ans et sont actuellement occupés par des bois plantés surtout en pins sylvestres et en pins laricios noirs d'Autriche. Bien qu'ils aient fortement souffert, vers 1893, d'une invasion du lasiocampe du pin, ces peuplements résineux représenteraient, à vingt-cinq ans, un matériel ligneux dont la valeur nette moyenne, à l'hectare, serait, d'après M. Ména, conservateur des forêts à Troyes, de 300 francs pour le pin noir d'Autriche, l'essence qui a de beaucoup le mieux réussi, et de 125 francs pour le pin sylvestre. Un grand nombre de ces bois commencent à donner des revenus très appréciables.

« De même, c'est grâce à l'initiative privée, stimulée toutefois par le comité central agricole, que, de 1810 à 1880, 80 000 hectares furent reboisés sur les 500 000 qu'occupe la Sologne. Cette région, qui, à part quelques rares cultures peu rémunératrices, n'était guère occupée, au dix-huitième siècle, que par des bruyères et de maigres taillis de chênes et de bouleaux, entrecoupés de nombreux étangs, foyers de fièvres paludéennes, se couvrit en partie de belles pineraies. Les premiers peuplements créés, composés de pins maritimes, furent malheureusement anéantis par le terrible hiver de 1879-1880 qui causa une perte, évaluée par M. Boucard, l'ancien président du comité central, à 42 millions. Depuis, la Sologne a été de nouveau reboisée, mais, cette fois, avec le concours de l'État et de ses agents. Des congés furent accordés aux jeunes soldats propres aux travaux forestiers; six grandes pépinières domaniales furent créées, qui, dans l'espace de cinq années, fournirent aux particuliers dont les pineraies avaient été ruinées 50 millions de plants de pins sylvestres de deux ans, repiqués d'un an. Actuellement, on peut évaluer la surface des forêts résineuses de la Sologne à 120 000 hectares. La mise en valeur du sol a coûté aux propriétaires, en moyenne, par hectare, de 30 à 35 francs quand les plants leur ont été délivrés par l'État, de 60 à 70 francs, lorsque ces plants ont été achetés au commerce. Le rendement moyen, par hectare et par an, des pineraies obtenues est d'environ 50 francs. Les fièvres ont disparu du pays. La population, jadis rare, chétive, s'est fortifiée et a considérablement augmenté. Parallèlement, l'agriculture s'est puissamment développée et la loca-

tion, à des prix élevés, du droit de chasse est venue encore ajouter à la prospérité actuelle du pays, autrefois si pauvre.

« Mais, ces cas de travaux importants de reboisement dus à la seule initiative privée sont assez rares.

« Très généralement, les particuliers, livrés à eux-mêmes, laissent incultes les friches qu'ils possèdent. Il faut, pour qu'ils les reboisent, qu'ils soient ou contraints ou, tout au moins, conseillés et même aidés. Il est nécessaire que l'État, les services publics, le législateur interviennent.

« De quelle façon et dans quelle mesure? C'est ce que je vais maintenant étudier.

« Une première question se pose. Faut-il obliger les particuliers à reboiser leurs friches?

« Le principe du reboisement obligatoire, au moins dans certains cas, est inscrit, sous des conditions variables, dans la législation de la plupart des États européens.

« En Prusse, le tribunal de protection des forêts peut, sur la demande des propriétaires intéressés, imposer des travaux de culture forestière sur les terrains de protection, lorsque l'importance du dommage à détourner sera supérieure au préjudice causé par les restrictions apportées à la jouissance des propriétaires; ceux-ci ont droit à indemnité; les dépenses de reboisement sont laissées à la charge des intéressés; les frais d'établissement et d'entretien des travaux de défense et les indemnités dues incombent aux auteurs de la proposition, avec contribution, dans certains cas, des propriétaires des terrains menacés et des terrains dangereux (Loi du 6 juillet 1875, art. 2 et 5).

« En Hesse, des moyens de contrainte peuvent être employés pour la remise en culture forestière des bois particuliers indûment essouchés (Loi du 26 janvier 1838).

« En Bavière, l'article 42 de la loi du 17 juin 1896 décide que « les vides des forêts qui existeront au moment de la promulgation « de la présente loi et qui seront susceptibles de culture devront être « reboisés... »

« En Wurtemberg, le repeuplement des surfaces non boisées du fonds forestier est, en cas de besoin, ordonné par les fonctionnaire

de police forestière et peut, si le propriétaire n'y procède pas dans un certain délai, être exécuté par contrainte et à ses frais (Loi du 8 septembre 1879, art. 10).

« Dans le grand-duché de Bade, les surfaces forestières susceptibles de culture doivent être boisées ; si le propriétaire ne défère pas à la mise en demeure qui lui en est faite, les travaux sont exécutés, s'il y a lieu, à ses frais, sous la direction du service forestier, par l'administration du cercle (Loi du 25 février 1879).

« En Autriche, les coupes rases doivent être repeuplées (Loi du 3 décembre 1852, art. 3). Dans le bassin de la Beczwa, les propriétaires sont invités à effectuer les travaux de reboisement indiqués par une commission spéciale ; en cas de refus, ils sont expropriés (Lois des 10 octobre 1896 et 10 février 1897). En Illyrie, dans la région du Karst, des commissions spéciales désignent les parcelles à reboiser ou dont l'état boisé doit être amélioré, pourvoient aux frais et assistent les propriétaires de leurs conseils ; en cas de mauvaise volonté, les propriétaires peuvent être expropriés (Lois des 27 septembre 1881, 9 décembre 1883 et 7 mai 1886). La loi du 25 juillet 1898 sur les torrents Köttlach et Natsch, celle du 26 juillet de la même année sur les torrents Kugelzipf et Schubflach contiennent des dispositions analogues de contrainte.

« En Hongrie, le reboisement est obligatoire, dans les forêts de protection, en cas de coupe à blanc étoc ou de défrichement (Loi XXXI de 1879, art. 5) ; il peut être ordonné sur des terrains nus désignés par l'administration et doit alors être effectué non par les propriétaires de ces terrains, mais par ceux dont les propriétés doivent profiter en première ligne de la protection que leur assure ce boisement (Loi XXXI de 1879, art. 165) ; en cas de refus, le propriétaire est exproprié par une association dont la création est obligatoire (art. 174) ; mais, il conserve, pendant dix ans, le droit de racheter la propriété expropriée et boisée, à charge de restituer le prix de l'expropriation et les frais de reboisement, augmentés par des intérêts de 6 °/₀, pour amortissement (art. 175).

« En Suisse, les coupes et les vides de toutes les forêts doivent être repeuplés (Loi du 11 octobre 1902, art. 32) ; sinon, le reboisement est ordonné aux frais du propriétaire (art. 57). La Confédé-

ration ou les cantons peuvent imposer, dans certains cas, pour la création de forêts protectrices, le reboisement de terrains appartenant à des particuliers ; ceux-ci reçoivent alors des subventions et des indemnités ; ils ont la faculté d'exiger l'achat ou l'expropriation des parcelles à repeupler (art. 36 à 38 et 41).

« En Italie, dans les régions soumises à la servitude forestière, l'État, la province et les communes ont le droit d'acquérir et même d'exproprier les terrains dont le reboisement aura été décidé, si les propriétaires ne font pas eux-mêmes les cultures et travaux nécessaires (Loi du 20 juin 1877, art. 12).

« En Russie, l'État exproprie les terrains dont la restauration s'impose ; le propriétaire a la faculté de rachat pendant dix ans, à la charge de rembourser le prix d'expropriation et les dépenses faites (Arrêt du 4 avril 1888, art. 9).

« En France, l'obligation au reboisement est inscrite dans la loi du 4 avril 1882, relative à la restauration et à la conservation des terrains en montagne. Une loi déclare d'utilité publique « les travaux « de restauration rendus nécessaires par la dégradation du sol et « des dangers nés et actuels » et « fixe le périmètre des terrains sur « lesquels ces travaux doivent être exécutés » (art. 2). Dans ce périmètre, « les travaux de restauration seront exécutés par les soins « de l'administration et aux frais de l'État qui, à cet effet, devra « acquérir soit à l'amiable, soit par expropriation, les terrains reconnus « nécessaires » (art. 4). Ce n'est qu'exceptionnellement, lorsqu'ils « parviennent à s'entendre avec l'État, avant le jugement d'expro- « priation, et s'engagent à faire exécuter, dans le délai à eux imparti, « avec ou sans indemnité, aux clauses et conditions stipulées entre « eux, les travaux de restauration qui leur seront indiqués et à pour- « voir à leur entretien, sous le contrôle et la surveillance de l'admi- « nistration forestière » (art. 4) que les propriétaires peuvent conserver la propriété de leurs terrains.

« En dehors de ces périmètres de restauration obligatoire, établis par la loi, les particuliers sont laissés complètement libres de reboiser les terrains qu'ils possèdent en montagne ; l'État se contente de les y encourager au moyen de subventions consistant « soit en délivrance « de graines ou de plants, soit en argent, soit en travaux » (art. 5).

« J'ai donné plus haut les résultats des reboisements obligatoires et, pour les communes et établissements publics, ceux des reboisements facultatifs exécutés en montagne par application de la loi du 4 avril 1882 ; j'indiquerai plus loin ce qu'ont produit ces mêmes reboisements facultatifs, en ce qui concerne les particuliers.

« Des mesures de contrainte furent également prises à l'égard des propriétaires, lorsque l'État français entreprit le reboisement des dunes maritimes. Elles sont contenues dans le décret des 14 décembre 1810-27 novembre 1847. L'administration détermina les dispositions à prendre (art. 3) et ordonna les plantations à faire, même dans les propriétés des communes et des particuliers (art. 4). « Si lesdits particuliers ou communes se trouvaient hors d'état d'exé- « cuter les travaux commandés » — les agents de l'État conservaient sur ce point une entière liberté d'appréciation et de décision — « ou « s'y refusaient, l'administration publique pourra être autorisée à « pourvoir à la plantation à ses frais ; alors, elle conservera la jouis- « sance des dunes et recueillera les fruits des coupes qui pourront y « être faites, jusqu'à l'entier recouvrement des dépenses qu'elle aura « été dans le cas de faire et des intérêts » (art. 5).

« J'ai également indiqué plus haut les résultats obtenus, en application de ces mesures légales, dans les dunes maritimes de France.

« En dehors de ces deux cas spéciaux, restauration des terrains en montagne et fixation des dunes maritimes, où l'intérêt général est tout particulièrement en cause, la loi française n'oblige les particuliers à reboiser que s'ils ont défriché leurs bois sans autorisation ou malgré la défense qui leur en a été faite (C. for., art. 221 et 222).

« Les tribunaux tendent, avec raison, à assimiler au défrichement illicite la coupe rase, l'exploitation abusive, le pâturage exercé aussitôt après le recepage ou l'incendie des bois. Il est d'ailleurs à désirer que cette assimilation soit inscrite dans la loi ; tous les écrivains forestiers le demandent.

« Je ne pense pas qu'on puisse, en ce qui concerne les particuliers, aller beaucoup plus loin dans cette voie de contrainte.

« On ne peut songer à soumettre au régime forestier, d'une façon générale, les friches — comme les bois — appartenant aux particu-

liers. En dehors de toute autre considération, la mesure serait bien difficile, sinon impossible, à appliquer.

« Certains, avec M. le conservateur Desjobert, proposent que les particuliers soient au moins autorisés à demander cette soumission de leurs bois et terrains à reboiser au régime forestier. Mais, en admettant que des demandes de ce genre se produisent en certaine quantité, il ne serait guère possible d'y faire droit que dans les régions où l'État possède un personnel suffisant de gardes et d'agents. En outre, cette soumission serait-elle définitive ou provisoire? La demande d'un particulier, l'engagement souscrit par lui lieraient-ils ses successeurs, en cas de vente ou de partage de la propriété?

« Peut-être pourrait-on créer, en plus de zones de reboisement obligatoire, telles qu'en prévoit la loi française de 1882, non pas seulement des forêts de protection, comme il a été fait dans la plupart des pays européens, en Prusse, en Bavière, en Wurtemberg, en Autriche, en Hongrie, en Suisse, en Italie, en Russie, mais des périmètres de protection, comprenant à la fois des bois et des terrains à reboiser. Ces périmètres, dont l'établissement et l'entretien ne devraient pas être aussi onéreux pour l'État que ceux de la loi française de 1882, seraient soumis à un régime spécial et, pour le moins, placés sous la surveillance des agents de l'État, qui auraient le droit d'y pénétrer librement.

« Ces périmètres de protection existent déjà dans certains États. Ainsi, en Suisse, dans le canton de Vaud, les parcelles à boiser comprises dans les forêts classées de protection sont soumises au régime forestier tout comme les parcelles boisées qui font partie de ces mêmes forêts (Loi du 23 novembre 1904, art. 1) et le parcours du bétail ne peut avoir lieu sans autorisation et en dehors d'un temps limité (art. 33).

« Mais, sauf dans certains cas restreints, où l'intérêt général est le plus engagé, il serait peut-être excessif de porter de telles atteintes à la libre jouissance des propriétaires.

« D'une manière générale, il me paraît préférable, en la matière, de convaincre plutôt que de contraindre. Ce qu'il faut, c'est faire connaître et, au besoin, donner aux particuliers les moyens de surmonter les difficultés qui les empêchent de reboiser leurs friches.

« Ces difficultés sont de plusieurs sortes et tiennent à des causes diverses.

« La première de ces causes est que, très souvent, les propriétés particulières sont administrées par des personnes plus ou moins ignorantes en matière de forêt et de reboisement.

« Bien peu, parmi ceux qui possèdent des friches, ont reçu une instruction forestière suffisante pour pouvoir s'occuper utilement de les reboiser et, parmi ces quelques propriétaires compétents, beaucoup, absorbés par leurs occupations professionnelles ou autres, ou bien habitant des résidences éloignées de leurs terres, ne peuvent se charger de gérer eux-mêmes leurs propriétés et doivent s'adresser à des intermédiaires.

« Or, si l'État et les communes trouvent ordinairement, pour administrer leurs bois, des agents compétents, il n'en est pas de même, le plus souvent, pour les particuliers. L'instruction forestière des régisseurs et des gardes qu'ils emploient est d'autant plus négligée que, très généralement, les bois et terrains à reboiser ne représentent qu'une petite partie des domaines particuliers.

« Un autre obstacle, et non des moindres, au reboisement des friches particulières consiste dans le morcellement, souvent exagéré, des terrains à repeupler. Et, dans beaucoup de pays, en France notamment, ce morcellement ne peut aller qu'en augmentant, en raison des lois sur les successions et sur l'indivision.

« Le propriétaire d'une friche de grande étendue se préoccupera sans doute d'en tirer parti, de la reboiser ; ceux qui possèdent de petits morceaux disséminés de terrain inculte négligeront le plus souvent de les mettre en valeur.

« En outre, les frais de boisement sont relativement beaucoup plus élevés pour plusieurs petites parcelles éloignées que pour une friche importante, d'un seul tenant.

« Enfin, le principal obstacle au reboisement des friches particulières est certainement le manque d'argent. Un grand nombre de propriétaires ne disposent pas des fonds nécessaires à la mise en valeur des terres incultes qu'ils possèdent. D'autres hésitent à affecter une partie de leurs capitaux, au détriment de leurs revenus, à des travaux dont ils ne profiteront que beaucoup plus tard, peut-être

même jamais. La plupart ne peuvent se résoudre ou ne trouvent pas à emprunter.

« Quels sont les moyens à employer pour supprimer ou, tout au moins, pour surmonter ces différents obstacles au reboisement des friches particulières, savoir : instruction forestière insuffisante des propriétaires, régisseurs et gardes ; morcellement exagéré des terrains à reboiser ; manque d'argent ?

« C'est ce que je me propose maintenant d'étudier.

« En ce qui concerne l'insuffisance de l'instruction forestière, il est tout d'abord nécessaire de former, pour le service des particuliers propriétaires de bois, des régisseurs et des gardes ayant les connaissances désirables en matière de forêt et de reboisement.

« Tout le monde est d'accord sur ce premier point et nombreux sont les écrivains forestiers qui se sont préoccupés de la question. M. le Pr Schwappach s'y est arrêté longuement dans le remarquable discours qu'il prononça, à Darmstadt, en septembre 1905, au congrès de la Société forestière allemande.

« Mais, comment la résoudre ?

« Les emplois de régisseurs et de gardes forestiers particuliers sont assez rares ; ils ne sont généralement pas très bien rémunérés et ne donnent ordinairement pas droit à une pension de retraite.

« On ne peut donc espérer que, sauf dans certaines régions très boisées, des écoles exclusivement forestières recevront beaucoup d'élèves se proposant d'entrer au service des particuliers.

« Ainsi, en France, des élèves libres peuvent être admis à suivre les cours de l'École forestière de Nancy ; trois ou quatre, au plus, se font inscrire chaque année. L'ancienne École pratique de sylviculture des Barres avait été créée dans le but de former des gardes aussi bien pour les particuliers que pour l'État ; or, tous les élèves, sans exception, que j'ai connus, pendant les cinq ans que j'y ai enseigné, se destinaient à des emplois domaniaux.

« D'ailleurs, à l'exception de quelques grands domaines forestiers, les régisseurs et les gardes des particuliers ont à s'occuper beaucoup plus d'agriculture que de sylviculture.

« C'est donc aux écoles d'agriculture qu'il faut demander de former

des hommes capables de résoudre les questions forestières aussi bien que les questions agricoles.

« Sans doute, la sylviculture figure généralement dans le programme des cours professés actuellement dans ces écoles. Mais, presque toujours, cet enseignement est plus théorique que pratique. Quelques excursions en forêt, quelques opérations de futaie ou de taillis, sous la direction d'un homme du métier, seraient le plus souvent nécessaires pour rendre profitables, en même temps qu'intéressantes, les leçons données en classe par les maîtres.

« L'enseignement sylvicole ne doit pas être exclusivement réservé à ceux, propriétaires, régisseurs ou gardes, qui auront à administrer ou à surveiller des bois; il est utile, indispensable qu'il soit donné partout et à tous, et cela d'une façon appropriée à la condition de chacun : dans les facultés, dans les lycées et collèges des villes, dans les écoles des moindres bourgades.

« Pour cela, il est nécessaire que cet enseignement soit tout d'abord compris dans le programme des cours faits dans les écoles destinées à former des professeurs, des instituteurs; les maîtres sortis de ces écoles feront, plus tard, profiter leurs élèves des connaissances forestières qu'ils y auront acquises.

« Enfin, la caserne tend à devenir aussi une école; pourquoi ne ferait-on pas aux jeunes soldats quelques conférences sur l'arbre et la forêt?

« Dans tous les cas, l'enseignement sylvicole doit être donné surtout d'une façon pratique; on ne saurait trop insister sur ce point.

« Dans la plupart des pays allemands, la sylviculture est enseignée aux élèves des écoles communales, pendant l'hiver, dans les classes du soir; des subventions sont accordées, dans ce but, par les divers États.

« En Saxe, des cours, qui durent une semaine, ont été créés à l'intention des propriétaires forestiers et des personnes qu'ils emploient; ces cours sont complétés par des visites de forêts, faites sous la direction de praticiens éminents. Ce système paraît excellent.

« En Suisse, la Confédération subventionne les divers cantons, pour qu'ils assurent l'instruction du personnel forestier subalterne et l'en-

seignement de la sylviculture (Loi du 11 octobre 1902, art. 5 à 12). Les avantages du reboisement sont expliqués au public par de nombreuses brochures de vulgarisation et, aussi, dans des conférences faites par les agents forestiers.

« En Italie, le gouvernement a créé des chaires ambulantes de sylviculture et des conférences sont faites dans les écoles et dans les casernes.

« De même, en Belgique, les agents de l'État doivent faire, chaque année, de trois à six conférences, dans les centres forestiers de leur circonscription.

« Ces conférences donneraient surtout de bons résultats, si elles étaient accompagnées d'excursions en forêt.

« En France, les sociétés scolaires forestières, nombreuses maintenant dans plusieurs régions, rendent de grands services, en faisant connaître et aimer les arbres et les bois. Dans une instruction récente, le ministre de l'instruction publique a engagé les instituteurs à provoquer la création de sociétés de ce genre et, par lettre circulaire en date du 9 février dernier, le directeur général des eaux et forêts a invité les agents placés sous ses ordres à prêter à cette œuvre le concours le plus dévoué.

« Les personnes au courant des questions forestières, les agents de l'État notamment, ont un autre moyen de remédier un peu à l'ignorance presque générale en la matière ; ils peuvent très utilement donner des avis et des conseils aux propriétaires de bois et de friches à reboiser.

« En Saxe (Ordonnance du 26 février 1877), en Russie (Arrêt du 4 avril 1888),... les agents de l'État sont mis à la disposition des propriétaires particuliers pour visiter leurs forêts, les conseiller et, au besoin, diriger les travaux de repeuplement qu'ils entreprennent.

« En Belgique, ils ont été invités à donner gratuitement des consultations à tous ceux qui le désirent.

« Dans le même ordre d'idées, les sociétés et les institutions agricoles ou forestières peuvent aussi faire œuvre très utile, en organisant des bureaux de renseignements.

« Les chambres d'agriculture allemandes, et, plus particulièrement, celles qui comprennent une section forestière, ont rendu, à ce point

de vue, de très grands services et M. le Pr Schwappach en attend encore de plus importants.

« Des bibliothèques forestières bien composées, placées dans les centres et ouvertes au public, devraient être créées pour contribuer aussi à l'instruction du peuple. Pourquoi celles qui existent, en France, chez la plupart des brigadiers forestiers, ne seraient-elles pas accessibles aux personnes étrangères à l'administration, en particulier aux instituteurs et à leurs élèves ?

« S'il est nécessaire de faire connaître la forêt, il n'est pas moins utile de la faire aimer. Cela doit être facile. Les bois ne renferment-ils pas des beautés devant lesquelles peu de personnes restent insensibles ? Ne procurent-ils pas des joies saines au pauvre comme au riche, à l'artisan aussi bien qu'à l'artiste ?

« Les sociétés forestières diverses, les associations de touristes, les revues et les journaux, quotidiens ou périodiques, peuvent beaucoup pour développer l'amour des bois.

« En France, la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, la Société forestière des Amis des arbres, la Société dendrologique, fondée tout récemment, le Touring-Club, dont la revue est lue par plus de cent mille adhérents, ont créé, dans ces dernières années, un mouvement puissant en faveur du reboisement.

« De même, les Sociétés royales d'arboriculture anglaise et écossaise, la Société forestière centrale de Belgique, la Société des forestiers suisses, la société italienne « Pro montibus et sylvis », et, en Allemagne, la Société des forestiers allemands, la Société des forestiers mecklembourgeois, la très puissante Société dendrologique allemande, les cinq grandes associations agricoles de la Saxe,.... s'efforcent de répandre la connaissance et le goût des questions forestières.

« Les fêtes de l'Arbre peuvent également contribuer à faire aimer la forêt. Il est à désirer qu'il en soit organisé un peu partout. Elles existent déjà, nombreuses et suivies, en Espagne, en Italie, — où une loi a déclaré nationale la fête des Arbres, — aux États-Unis ; elles tendent à se multiplier en France, grâce, surtout, aux efforts du Touring-Club et de la Société des Amis des arbres, en Belgique, en Angleterre..... Elles fournissent d'ailleurs des occasions excellentes

d'instruire le peuple par la parole et par l'exemple, tout en lui procurant des joies très saines et peu coûteuses.

« Dans plusieurs pays, il est d'un usage immémorial que les événements importants et heureux de la nation ou, même, d'une famille soient marqués par la plantation d'arbres commémoratifs. Ainsi, en France, un grand nombre d'arbres, dits « de la Liberté », furent plantés en 1789, en 1830, en 1848, en 1871 ; des bois entiers furent créés, en 1811, pour fêter la naissance du roi de Rome. C'est là une coutume qu'il importerait de conserver, de propager.

« On peut encore encourager l'étude et la pratique des questions de forêt et de reboisement, en accordant des primes, des médailles, des récompenses diverses à ceux qui, soit au bureau, soit sur le terrain, exécutent des travaux remarquables en la matière — par exemple, aux propriétaires qui, par des achats ou des échanges, parviennent à constituer un domaine à reboiser d'étendue et de forme convenables ; à tous ceux, propriétaires, régisseurs ou gardes, qui effectuent des semis ou plantations d'une certaine importance. Les frais qui en résultent sont peu élevés et, cependant, les résultats peuvent être très appréciables, étant donné l'attrait des distinctions C'est à l'État — et aussi aux provinces ou départements, aux villes.. — qu'il appartient surtout de distribuer ces primes et récompenses, Il en est ainsi dans plusieurs pays, notamment en Russie (Arrêt du 4 avril 1888, art. 17). Les sociétés forestières peuvent encore, à ce point de vue, exercer une heureuse influence. Ainsi, en France, la Société de Franche-Comté et Belfort décerne, chaque année, un grand nombre de médailles et de diplômes à ceux de ses membres qui, d'une façon quelconque, ont rendu des services signalés à la cause forestière.

« Les propriétés particulières seront certainement, en ce qui concerne les bois et terrains à reboiser, beaucoup mieux administrées, quand les propriétaires seront moins ignorants des questions forestières, lorsqu'ils trouveront plus facilement des régisseurs, des gardes, et même des ouvriers plus au courant des travaux de sylviculture et de reboisement ; on plantera davantage, quand l'amour de l'arbre et de la forêt sera plus développé.

« Les opérations de repeuplement peuvent d'ailleurs, en ce qui

concerne la seule question de gestion, d'administration, être rendues plus simples, plus faciles, par la formation d'associations entre les propriétaires des friches à mettre en valeur.

« Grâce à ces associations, il sera en effet toujours facile de constituer des domaines à boiser d'une étendue suffisante, pour qu'il soit possible d'avoir des gardes convenablement rémunérés, et, par suite, suffisamment instruits, compétents. Car, il ne suffit pas de former des forestiers ; il faut encore leur procurer des emplois qui leur permettent de vivre et d'élever leur famille.

« Et tous les inconvénients résultant, au point de vue de la gestion, des absences ou de l'éloignement des propriétaires, disparaîtront, dès qu'un service spécial sera organisé.

« Les associations, surtout certaines d'entre elles, présentent, au point de vue du reboisement des friches, bien d'autres avantages qui seront signalés plus loin.

« Quels sont maintenant les moyens de remédier aux inconvénients qui résultent, pour la mise en valeur des terrains incultes, du morcellement exagéré des parcelles à reboiser ?

« Les échanges, qui pourraient, dans une certaine mesure, diminuer ce morcellement, sont difficiles à réaliser. En France, ils pourraient être facilités par la réfection des cadastres, actuellement à l'étude dans de nombreuses communes ; mais, cette opération se poursuit bien lentement, à cause des frais qu'elle entraîne. Les échanges qu'elle pourrait amener n'apporteraient du reste qu'une amélioration insuffisante et, d'ailleurs, passagère.

« A mon avis, en dehors de l'achat des friches particulières par l'État et les autres personnes morales, solution étudiée précédemment, le seul remède au morcellement des parcelles à reboiser doit être cherché dans l'association des différents propriétaires intéressés.

« Toute association présente, à ce point de vue, des avantages considérables. Elle permet, en réunissant plusieurs petites parcelles appartenant à différents propriétaires, de constituer un domaine unique dont la gestion, ainsi que je l'ai dit plus haut, peut dès lors être assurée d'une façon convenable ; il devient possible de dresser

un plan méthodique des travaux, d'en confier la direction à un agent capable et la surveillance à des gardes compétents ; on réalise l'unité de gestion, très avantageuse à tous les points de vue, notamment, comme il sera dit plus loin, au point de vue pécuniaire.

« Ces avantages sont tels qu'ils ont parfois retenu l'attention des législateurs. De même qu'elle a été imposée aux propriétaires de certains bois dans quelques pays européens, notamment en Prusse et en Suisse, l'association a été rendue obligatoire, dans plusieurs États, pour les propriétaires de certaines friches à reboiser ; l'obligation à l'association est d'ailleurs, pour ainsi dire, la conséquence presque forcée de l'obligation au reboisement.

« En Hongrie, lorsque les détenteurs des parcelles dont le repeuplement a été déclaré obligatoire renoncent à y procéder, il doit être organisé, entre les propriétaires intéressés aux travaux de défense, une association de boisement, absolument obligatoire, dont la loi indique, avec détail, le fonctionnement ; cette association jouit du droit d'expropriation (Loi XXXI de 1879, art. 166 à 174).

« En Italie, l'autorité judiciaire peut, sur la demande de la majorité des intéressés, constituer en association forcée, en vue du reboisement, les propriétaires de terrains nus soumis à la servitude forestière ; la société ainsi constituée devra, dans certains cas, acquérir à l'amiable les terrains des propriétaires dissidents ; elle aura même le droit de les exproprier (Loi du 20 juin 1877, art. 13 et 14). — La loi italienne du 7 juillet 1902 sur les travaux hydrauliques de 2e, 3e et 4e catégorie prévoit également la formation d'associations obligatoires entre les propriétaires ou détenteurs des terrains visés par la loi.

« Sans aller jusqu'à préconiser un système de contrainte aussi radical, qui ne pourrait d'ailleurs être appliqué que dans des cas restreints, on doit tout au moins désirer, demander que les associations en vue du reboisement soient recommandées, encouragées et, si possible, subventionnées.

« Il en est ainsi en Prusse (Loi du 6 juillet 1875), en Wurtemberg (Loi du 8 septembre 1879, art. 13), en Suisse (Loi fédérale du 11 octobre 1902, art. 26), en Italie…

« Mais, toutes les associations ayant pour objet la mise en valeur,

par le reboisement, des terrains incultes ne sont pas également intéressantes.

« Si toutes offrent, au point de vue de la gestion, les avantages énumérés plus haut, il en est qui sont plus particulièrement recommandables, en raison soit du but qu'elles poursuivent, soit du caractère de stabilité qu'elles présentent.

« Les associations constituées dans un but purement utilitaire, complètement désintéressé, sont, par cela seul, surtout à encourager, qu'elles soient le résultat de l'initiative privée ou qu'elles aient été instituées par les services publics.

« Telle est, par exemple, en France, l' « Association pour l'aménagement des montagnes », qui s'est formée, à Bordeaux, « pour sauver « la terre de la patrie », porte sa devise. Elle se propose d'améliorer et de reconstituer, par le pâturage et la forêt, les terrains situés en montagne, et cela au moyen des cotisations de ses membres, des dons qui pourront lui être faits et des subventions qui lui seront accordées par les pouvoirs publics.

« Les groupements constitués, le plus souvent sans idée de lucre, pour la défense des intérêts d'une région déterminée sont également intéressants. Ils rendent des services en stimulant l'initiative privée et en provoquant l'intervention des administrations. Tels sont, en France, les comités organisés pour la « Loire navigable », le « Sud-Ouest navigable », le Comité central agricole de la Sologne dont j'ai indiqué le rôle important pour la mise en valeur de cette région, jadis inculte, aujourd'hui prospère.

« En Italie, vingt-deux associations de reboisement se sont formées librement, dans vingt-quatre provinces, sur l'initiative du gouvernement. Ces associations, subventionnées par l'État et par les provinces, fonctionnent sous la surveillance d'un comité de reboisement et sous la direction technique des agents forestiers de l'État. De 1867 à 1905, il a été reboisé 17 121 hectares dans les vingt-quatre provinces où existent des associations, et 3 366 hectares seulement dans les quarante-cinq autres provinces.

« En Autriche, des sociétés syndicales ont été instituées par les lois des 10 octobre 1896 et 10 février 1897, pour la correction des torrents de la Beczwa, en Moravie, — par les lois des 25 et 26 juillet

1898, pour la correction des torrents Köttlach et Natsch, Kugelzipf et Schuhflach, — par les lois des 27 septembre 1881, 9 décembre 1883 et 7 mai 1886, pour le reboisement de la région du Karst, en Illyrie.

« En Hollande, la *Nederlandsche Heidenmaatschappij* poursuit avec succès, depuis une quinzaine d'années, la mise en valeur des landes peuplées de bruyères, des dunes et autres terrains vagues, en même temps qu'elle s'occupe aussi d'irrigations et d'améliorations foncières diverses, ainsi que de pisciculture.

« Sans doute, les associations formées, dans un but purement spéculatif, pour l'achat et la mise en valeur de terrains nus à repeupler peuvent également rendre des services à la cause du reboisement. Mais, il est à craindre que, pressés de rentrer dans leurs déboursés et de réaliser leurs bénéfices, les intéressés ne décident prématurément, sans se préoccuper de maintenir l'état boisé, l'exploitation des peuplements créés.

« Le « Syndicat forestier de France », actuellement en formation, à Paris, appartiendrait à cette catégorie.

« Il en serait un peu de même, bien qu'elles soient, à certains points de vue, très recommandables, des associations constituées, suivant le système de M. G. Louée, non plus entre propriétaires de bois, pour la vente des produits ligneux, mais entre propriétaires de friches, pour la mise en valeur de celles-ci par le reboisement.

« Des sociétés de ce dernier type, c'est-à-dire ayant pour objet l'achat de terres incultes, dans le but d'en tirer profit en les reboisant, existent dans tous les pays européens ; en Suisse, par exemple, m'a écrit M. Liechti, inspecteur forestier à Morat, il s'en est formé dans la plupart des cantons de la Confédération.

« Un autre point, très important à considérer, lorsqu'il s'agit d'associations forestières, c'est la durée qu'elles peuvent avoir, le caractère de stabilité qu'elles présentent.

« Il ne suffit pas, en effet, de reboiser un terrain, il faut encore, par un traitement convenable, par un aménagement suivi, assurer la conservation et le bon entretien des nouveaux bois créés. Or, une forêt ne peut être sérieusement traitée et aménagée, si elle est sans cesse exposée à des morcellements, à des changements.

« A ce point de vue, toute association qui laisse chaque propriétaire maître de son fonds présente forcément l'inconvénient d'être instable.

« Ce caractère d'instabilité existe surtout dans les pays où, comme en France, la loi reconnaît à tout copropriétaire le droit de provoquer le partage « nonobstant prohibitions et conventions contraires », dit l'article 815 du Code civil français.

« Pour être parfaitement recommandable, l'association en vue du reboisement doit être dépouillée de tout caractère d'indivision ; elle doit soustraire la friche d'abord, la forêt ensuite, à toute cause de morcellement ou de changement de propriétaire.

« Telles sont, en général, les associations formées dans un but désintéressé.

« Telle serait aussi l'association dont mon ami, M. de Liocourt, et moi avons conçu et élaboré le projet. Dans notre système, qui sera exposé plus loin, les associés font abandon complet de leurs propriétés et reçoivent, en échange, des actions dont la valeur correspond à celle de leur apport. Les ventes et les partages porteront désormais sur ces actions. Le fonds immobilier de la société possédera dès lors la stabilité indispensable pour qu'il soit possible de dresser un programme des travaux de mise en valeur des friches et d'appliquer aux bois un aménagement durable.

« Il me reste à étudier les moyens à conseiller aux particuliers, pour leur permettre de surmonter le principal obstacle qui les empêche de reboiser leurs friches, à savoir le manque d'argent.

« La location à long terme, à charge de repeuplement, opération aisée lorsqu'il s'agit d'une personne morale administrative, ne convient guère aux particuliers.

« Ceux-ci trouvent généralement beaucoup moins facilement que les communes et établissements publics à emprunter à des conditions acceptables.

« Une première solution de la question serait précisément de donner aux particuliers qui veulent effectuer des travaux de repeuplement la possibilité de se procurer, à bon compte, l'argent nécessaire à l'exécution de ces travaux. Il faudrait, pour cela, organiser le crédit sylvicole, créer des établissements qui prêteraient, pour de longs termes,

aux propriétaires de friches, les fonds dont ils auraient besoin pour les mettre en valeur.

« En Italie, toutes les dernières lois donnent aux associations et aux particuliers qui effectuent des travaux de reboisement le droit d'emprunter au Crédit foncier aux mêmes conditions privilégiées que les établissements publics.

« Un autre moyen d'aider pécuniairement les particuliers consisterait à alléger, en faveur de tous ceux qui reboisent leurs friches, les charges résultant de l'impôt.

« Tout d'abord, à un point de vue général, il conviendrait, dans plusieurs États européens, de modifier l'assiette même de l'impôt, en ce qui concerne la propriété boisée, souvent taxée d'une façon exagérée. La question a été traitée déjà par de nombreux écrivains forestiers : en France, par MM. Arnould et Collomb ; en Allemagne, par M. Schwappach qui, dans son discours à Darmstadt, en 1905, s'élève contre l'impôt de 1 °/₀ qui frappe, en Prusse, les contrats de vente et d'échange des propriétés immobilières..... Elle est d'ailleurs inscrite, sous le n° 8, au programme des travaux de la section d'économie forestière du congrès ; elle sera certainement étudiée à fond par M. le Dr Endres, l'auteur du *Handbuch der Forstpolitik,* et les autres rapporteurs inscrits. Je ne crois pas devoir m'y arrêter davantage.

« Au point de vue plus spécial qui nous occupe, il est certainement équitable, étant données, d'une part, l'utilité de tout reboisement et, d'autre part, la diminution momentanée de revenus que s'impose celui qui l'entreprend, que des exemptions et réductions d'impôts soient accordées à quiconque met une friche en valeur.

« Dans la plupart des États européens, les législateurs ont été plus ou moins de cet avis.

« En France, l'article 226 du Code forestier exempte de tout impôt, pendant trente ans, les semis et plantations exécutés sur le sommet et le penchant des montagnes, sur les dunes et dans les landes. La loi du 3 frimaire an VII, modifiée par celles des 17 juillet 1895 et 29 mars 1897, accorde des réductions d'impôts aux propriétaires de friches plantées ou semées en bois Il est à désirer que l'État français se montre plus généreux

« En Italie, l'exemption de l'impôt foncier est accordée pendant trente ans par la loi du 2 août 1897 concernant la Sardaigne, — pendant trente ou quinze ans, suivant qu'il s'agit de futaies ou de taillis, par la loi du 31 mars 1904 visant la Basilicate et par celle du 25 juin 1906 concernant la Calabre.

« En Hongrie, les forêts de protection jouissent d'une entière franchise d'impôts ou bénéficient, suivant les circonstances, d'un dégrèvement partiel (Loi XXXI de 1879, art. 2 et 177).

« En Russie, les reboisements sont exempts de tout impôt à perpétuité ou seulement pendant trente ans, suivant qu'ils font partie de forêts protectrices ou non (Arrêt du 4 avril 1888, art. 18).

« Cette dernière formule me paraît la bonne.

« Mais, c'est surtout par l'offre de subventions de toute nature que l'on peut décider les particuliers à reboiser les friches qu'ils possèdent.

« En la matière, la participation de l'État — et aussi des provinces ou des départements — à la dépense est parfaitement justifiée. La prospérité d'un État, d'une province, n'est-elle pas intimement liée à sa richesse forestière ?

« Le principe est admis dans la plupart des États européens, mais rarement d'une façon suffisamment générale.

« J'extrais, en partie, les renseignements qui suivent du travail de mon camarade Pierre Buffault : *Solutions du problème forestier à l'étranger*, et de la thèse de mon camarade Madelin : *Les restrictions légales au droit de propriété forestière privée*.

« En Prusse, la loi du 16 septembre 1899 sur les inondations de l'Oder, en Silésie, permet de délivrer des graines et des plants, d'accorder même des subventions en argent aux propriétaires qui veulent reboiser des terrains compris dans la région d'application de la loi.

« En Saxe, des délivrances de plants sont consenties aux particuliers qui désirent mettre leurs friches en valeur (Ordonnance du 26 février 1877).

« En Russie, depuis 1898, l'Administration distribue des graines et des plants aux propriétaires qui exécutent des travaux, en vue de la fixation des sables mouvants.

« En Hongrie, l'État accorde des subventions en graines, en plants et même en argent dans les cas où le reboisement est ordonné d'office (Loi XXXI de 1879, art. 177).

« En Autriche, la loi du 30 juin 1884 sur l'endiguement des torrents, en Tyrol et en Carinthie, prescrit la constitution d'un fonds d'amélioration qui permette au gouvernement de subventionner les entreprises de correction (art. 1) ; la subvention de l'État est de 50 à 100 °/₀ de la dépense, suivant les cas (art. 6). La loi du 12 octobre 1896 concernant le reboisement du bassin de la Beczwa, en Moravie, alloue des subventions en nature ou en argent aux propriétaires qui acceptent de contribuer à l'exécution des travaux. La loi du 25 juillet 1898 sur les torrents Köttlach et Natsch met tous les frais à la charge du pays et de l'État. D'après la loi du 26 juillet 1898, sur les torrents Kugelzipf et Schuhflach, une société syndicale autorisée doit supporter tous les frais d'entretien et 40 °/₀ des dépenses de premier établissement ; le reste, 60 °/₀, est soldé par le pays et l'État. Dans la région du Karst, en Illyrie, les lois des 27 septembre 1881, 9 décembre 1883 et 7 mai 1886 ont confié l'exécution des travaux de reboisement à des commissions spéciales qui pourvoient aux frais ; les dépenses sont couvertes par un fonds de reboisement, mis à la disposition des commissions par le Trésor et constitué par les apports de l'État, du pays et, accessoirement, des communes ; grâce à ces mesures, 4 220 hectares se trouvaient, à la fin de l'année 1899, parcourus par des travaux de réfection ou de reboisement qui ont nécessité une dépense de 1 035 250 francs.

« En Italie, le reboisement des terrains soumis à la servitude forestière est fait, à frais communs, par l'État, la province et les communes (Loi du 20 juin 1877, art. 11). De 1867 à 1903, 19 310 hectares ont été reboisés sur 46 709 que visaient les projets approuvés ; la dépense a été de 6 272 566 lires, dont 2 646 629 ont été payées par l'État, 3 171 935 par les personnes morales et 454 002 par les particuliers. Dans ces chiffres ne sont pas compris environ 4 000 hectares de repeuplements effectués dans les forêts domaniales, pour une dépense de 415 168 lires. Durant la même période, le gouvernement italien a distribué gratuitement 81 millions de plants et 78 000 kilos de graines qui ont été employés au reboisement de 14 490 hectares.

« Les lois italiennes récentes du 31 mars 1904 concernant la Basilicate et du 25 juin 1906 visant la Calabre accordent des secours en argent allant jusqu'à 100 francs par hectare, lorsqu'il s'agit de futaies, et jusqu'à 50 francs, lorsqu'il s'agit de taillis.

« En Suisse, la Confédération alloue aux particuliers des subsides qui atteignent de 50 à 80 °/₀ des dépenses pour la création de nouvelles forêts protectrices, de 30 à 80 °/₀ pour les reboisements effectués dans les forêts de protection, à la suite de circonstances extraordinaires, telles que grands incendies, ravages causés par les insectes, avalanches, ouragans, etc. ; — de 10 à 20 °/₀ pour la construction de chemins et d'autres moyens de transport des bois, câbles, etc. ; la Confédération paie de plus aux propriétaires du sol une indemnité de 3 à 5 fois la valeur du rendement annuel, calculé sur la moyenne des deux dernières années (Loi fédérale du 11 octobre 1902, art. 41 et 42). En vertu de lois spéciales, des subventions sont en outre accordées, dans ces différents cas, et, quelquefois aussi dans d'autres cas, par les cantons. Il en est ainsi, par exemple, dans le canton de Vaud où la loi du 23 novembre 1904, en plus des subsides complémentaires alloués dans les cas précédents, accorde des subventions de 10 à 50 °/₀ des dépenses pour l'établissement de clôtures destinées à mettre à l'abri du parcours certaines parties de forêts ou de parcelles boisées.

« En France, seuls les propriétaires de terrains situés en montagne, dans les régions d'application de la loi du 4 avril 1882, sont, en vertu de l'article 5 de cette loi, admis à recevoir de l'État des subventions consistant soit en délivrance de graines ou de plants, soit en argent, soit en travaux.

« En outre, un certain nombre de départements français votent chaque année des crédits permettant de distribuer aux particuliers désireux de reboiser leurs friches des secours qui, dans les pays de montagne, viennent s'ajouter à ceux accordés par l'État.

« Les résultats ont été excellents dans plusieurs régions.

Ainsi, dans le département de la Loire, les fonds alloués par l'État et le département permettent de délivrer chaque année gratuitement, franco de port et d'emballage, plus de un million (1 437 000 en 1903) de plants d'essences diverses et 50 kilos de graines de pin sylvestre

De cette façon, 5276 hectares de friches particulières ont été reboisés depuis l'origine jusqu'au 31 décembre 1905; les dépenses ont été de 632625 francs, dont 396644 payés par les particuliers, 172175 par l'État et 63806 par le département. Il y a tout lieu d'espérer que les 40000 hectares, actuellement encore improductifs dans la Loire, seront complètement reboisés dans un certain nombre d'années.

Dans le département du Rhône, où les subventions votées par le département s'ajoutent également à celles qui sont accordées par l'État, 1500000 plants et des graines sont délivrés chaque année gratuitement, franco de port et d'emballage, aux particuliers, propriétaires de friches. 5108 hectares se trouvaient reboisés au 31 décembre 1905; les dépenses ont été de 718580 francs, dont 450323 payés par les particuliers, 142094 par l'État et 126163 par le département. Le reboisement d'un hectare de terrain revient à 144 francs, dont 88 à la charge du propriétaire et le reste, soit 40 °/₀, donné en subventions par l'État et le département. Il reste encore 25000 hectares de terres incultes, en grande partie susceptibles d'être reboisées, dans le Rhône; on peut être certain que la forêt y sera assez rapidement installée.

« Au surplus, les résultats généraux, au 1er janvier 1903, des reboisements facultatifs effectués par les particuliers, avec subventions de l'État et des départements, dans les pays de montagne soumis à la loi du 4 avril 1882, sont résumés dans le tableau suivant :

RÉGIONS	SURFACES reboisées	DÉPENSES			
		des particuliers propriétaires	des départements	de l'État	totales
	hectares	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Alpes	4 130,58	295 552,84	26 108,99	118 101,71	439 766,54
Pyrénées	2 145,33	182 493,52	10 300 »	103 776,05	296 569,57
Plateau Central	33 010,92	1 790 124,10	178 321,26	1 031 519,76	2 999 965,12
Autres régions	997,17	81 689,10	600 »	49 842,85	132 131,95
Totaux. . .	40 284 »	2 349 859,56	215 330,25	1 303 243,37	3 868 433,18

« Ces résultats deviendront certainement encore plus satisfaisants, quand la pratique des reboisements avec subventions sera plus con-

nue, lorsque les revenus fournis par les premiers bois créés montreront les avantages pécuniaires de l'opération.

« Ce qu'il faut demander surtout, c'est la généralisation du système. En France, par exemple, les subventions de l'État ne peuvent être, en principe, accordées que pour les reboisements de terrains en montagne. Sans doute, il est fait des exceptions à ce principe. J'ai indiqué notamment les secours qui furent donnés aux propriétaires de la Sologne pour reconstituer leurs pineraies, ruinées par le terrible hiver de 1879-1880. Sans doute, des subventions sont allouées par un certain nombre de départements situés en dehors de la région d'application de la loi de 1882, notamment dans le Jura, le Doubs... Mais, ce ne sont pas là des mesures d'un caractère général.

« Tout reboisement présente une utilité incontestable au point de vue de l'intérêt public, — je crois avoir suffisamment démontré ce point important sur lequel on ne saurait trop insister; d'autre part, quiconque reboise s'impose des sacrifices pécuniaires, notamment une diminution temporaire de revenus. Il semble donc parfaitement équitable que tout propriétaire qui effectue des travaux de repeuplement reçoive une subvention. Sans doute, certains de ces travaux sont plus urgents, présentent une plus grande utilité, nécessitent des frais plus considérables ou offrent moins de chances de devenir rapidement rémunérateurs; il est juste que ceux qui les entreprennent obtiennent des secours plus importants; les subsides en argent pourraient leur être exclusivement réservés. Mais, dans tous les cas, des graines ou des plants devraient au moins être délivrés gratuitement aux particuliers qui désirent mettre leurs friches en valeur.

« Les avantages de ces délivrances gratuites de graines et de plants apparaissent très nettement, si on compare les résultats, donnés ci-dessus, des reboisements effectués dans le Rhône et la Loire, et ceux qui ont été obtenus dans un département voisin, la Haute-Loire, où les particuliers ont simplement la faculté de se procurer des plants à prix d'argent dans les pépinières domaniales et supportent les frais d'emballage et de port. Dans ce dernier département, qui renferme 75 000 hectares de friches, 223 seulement avaient été reboisés par les particuliers au 31 décembre 1905; la dépense a été de 21 105 francs,

dont 9 560 payés par les propriétaires, 11 380 par l'État et 165 seulement par le département.

« Les sociétés forestières et les associations de reboisement sont encore capables, au point de vue purement pécuniaire, de rendre de grands services à l'œuvre du reboisement des friches particulières.

« Les sociétés forestières peuvent accorder à leurs membres des primes, des secours en argent et surtout des délivrances gratuites de graines ou de plants. C'est ce que font, par exemple, en France, la Société de Franche-Comté et Belfort, la Société des Amis des arbres..... ; en Allemagne, la Société dendrologique..... M. le Pr Schwappach, dans son discours à Darmstadt, en 1905, recommande tout particulièrement la création de sociétés constituées précisément dans le but de délivrer des plants aux propriétaires de friches.

« Quant aux associations de reboisement, elles sont un excellent moyen de remédier au manque d'argent, comme à la mauvaise gestion et au morcellement exagéré des propriétés privées.

« Par elles, les frais d'administration et les dépenses nécessitées par les travaux de repeuplement se trouvent diminués dans de sérieuses proportions.

« Une association aura généralement plus de facilités à emprunter qu'un simple particulier, surtout si elle présente une stabilité qui donne des garanties et permette d'échelonner les remboursements sur un laps de temps aussi grand qu'il peut être utile.

« Certaines associations sont d'ailleurs précisément constituées en vue de réunir les fonds nécessaires à des travaux de repeuplement. Telles sont celles qui, dans un but absolument désintéressé, se proposent, comme l'Association française pour l'aménagement des montagnes, d'affecter le produit des cotisations de leurs membres, ainsi que les dons et secours qu'elles peuvent recevoir, à l'acquisition ou à la location de terrains à reboiser ou à améliorer.

« Les sociétés en actions, formées pour l'achat et la mise en valeur de terres incultes, fournissent aussi, naturellement, les capitaux qui permettront d'effectuer cette mise en valeur ; mais elles n'offrent pas une stabilité suffisante pour assurer la bonne conservation des bois créés et on peut craindre que ces bois soient exploités prématurément pour procurer des dividendes aux actionnaires.

« Au contraire, l'association dont mon ami M. de Liocourt et moi avons présenté le projet au congrès de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, en 1905, semble offrir toutes les garanties désirables pour l'avenir, tout en procurant de suite l'argent nécessaire pour effectuer les travaux de boisement ; elle assure à la fois la mise en valeur des friches et la bonne conservation des bois nouveaux et anciens.

« Notre système peut se résumer ainsi qu'il suit : groupement de fonds de terre appartenant à plusieurs propriétaires et occupés, dans des proportions variables à déterminer pour chaque cas particulier, par des forêts en plein rapport, par des bois s'éloignant plus ou moins du type normal, enfin par des friches improductives ; évaluation en argent des apports de chacun et conversion en actions du capital global, avec attribution à chaque propriétaire d'un nombre d'actions correspondant à la valeur de son apport.

« Le fonds commun sera administré comme une propriété unique. Un règlement interviendra, d'une part, pour l'exploitation régulière et l'amélioration méthodique des bois existants et, d'autre part, pour la mise en valeur, en un temps donné, des terrains improductifs ; les dépenses résultant des travaux d'amélioration et de repeuplement seront prélevées chaque année, d'après un taux fixé à l'avance, sur l'ensemble des produits réalisés.

« Le bénéfice net total sera réparti annuellement entre les actionnaires, proportionnellement au nombre d'actions qu'ils possèdent.

« Les bois de la société fourniront ainsi régulièrement, méthodiquement, l'argent nécessaire aux travaux de repeuplement des friches. Cette mise en valeur sera certainement obtenue au bout d'un temps variable. Sans doute, les propriétaires des bois subiront, pendant ce temps, une diminution de revenus ; mais, en revanche, ce sont eux qui profiteront le plus, dans l'avenir, des améliorations résultant du reboisement des terrains improductifs.

« Quant aux propriétaires des friches, non seulement ils ne sont pas obligés de recourir à des emprunts, mais ils participent de suite à la distribution des dividendes dans une proportion équivalente à la valeur de leur apport.

« En plus de ceux que présente toute association, notre système

offre deux avantages considérables : il soustrait la propriété à toute cause de morcellement et de changement ; il procure de suite l'argent nécessaire pour opérer le reboisement des terres incultes.

En résumé :

« 1° L'utilité du reboisement des friches est indiscutable et, aujourd'hui, indiscutée ;

« 2° Les moyens propres à favoriser l'extension du boisement des friches sont les suivants :

« A) En ce qui concerne l'État :

« Achat, pour les repeupler, des friches dont le reboisement offre le plus d'urgence, le plus d'utilité au point de vue de l'intérêt public, et se présente dans les conditions les plus onéreuses pour celui qui l'entreprend (torrents, dunes...) ;

« B) En ce qui concerne les communes et autres personnes morales administratives :

« 1° Soumission obligatoire au régime forestier des terres incultes susceptibles d'être mises en valeur et, au besoin, obligation de les reboiser ;

« 2° Emprunts, forcés au besoin, à longue échéance, pour l'obtention des capitaux nécessaires aux travaux de repeuplement ;

« 3° Locations emphythéotiques des friches, à charge, pour les preneurs, de les rendre boisées à la fin du bail ;

« 4° Avances et subventions consenties par l'État et les provinces ou départements ;

« C) En ce qui concerne les autres personnes morales :

« 1° Autorisation donnée et facilités accordées pour l'acquisition de terrains incultes à reboiser ;

« 2° Assimilation, au point de vue de la propriété boisée ou à boiser, aux personnes morales administratives, notamment soumission au régime forestier et, au besoin, reboisement obligatoire ;

« D) En ce qui concerne les particuliers :

« 1° Achat par l'État et les autres personnes morales, en vue d'y

installer la forêt, des terrains nus dont le reboisement est le plus urgent, le plus utile et, en même temps, le plus onéreux à entreprendre;

« 2° Autorisation et facilités accordées et, au besoin, obligation faite à certaines personnes morales d'affecter une partie de leurs capitaux disponibles à l'acquisition de terrains à reboiser;

« 3° Création de périmètres de protection soumis à un régime spécial et dans lesquels les propriétaires de terrains incultes seraient mis en demeure de les repeupler, à charge, pour l'État, de les subventionner, de les indemniser;

« 4° Vulgarisation des questions forestières et développement de l'amour des arbres et des bois: enseignement théorique et surtout pratique de la sylviculture dans toutes les écoles et à la caserne; visites de forêts et conférences organisées par les agents forestiers de l'État; invitation faite à ces agents de se mettre à la disposition des particuliers pour les conseiller et les diriger en matière de reboisement; organisation d'offices de renseignements au siège des sociétés et des institutions forestières ou agricoles; création de bibliothèques forestières; multiplication des fêtes de l'arbre; plantation d'arbres commémoratifs; attribution de primes, de médailles et de récompenses diverses aux personnes qui, d'une façon quelconque, ont rendu des services signalés à la cause du reboisement des friches;

« 5° Création, en vue de la mise en valeur des terrains improductifs, d'associations dont les plus recommandables sont celles qui ne spéculent pas et présentent de la stabilité;

« 6° Organisation du crédit sylvicole;

« 7° Diminution des impôts qui affectent la propriété forestière; exemptions et réductions de taxes, consenties aux propriétaires de friches semées ou plantées en bois;

« 8° Secours en argent et, surtout, délivrances gratuites de graines et de plants accordés, suivant les cas, aux particuliers qui se proposent de repeupler les terres incultes qu'ils possèdent;

« 9° Création d'associations entre propriétaires de bois et propriétaires de friches, celles-ci devant être reboisées au moyen de sommes prélevées chaque année sur les produits des bois, et trans-

formation en actions mobilières du fonds immobilier de la société, soustrait désormais à toute cause de morcellement et de changement. »

b) Résolutions du rapport Perona :

« Il est dans l'intérêt général de la culture forestière que l'action de l'État en vue du boisement des territoires en friches soit soutenue par une propagande active de l'administration forestière, des écoles publiques, des conférenciers et maîtres ambulants, des sociétés alpines, et que la formation d'associations coopératives ayant non seulement pour but le boisement, mais aussi l'exploitation en commun des forêts particulières et communales, soit encouragée et généralisée.

Conclusions du rapport Rubbia :

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture, tenu à Vienne en 1907, déclare :

« Les résultats des essais effectués pour le reboisement du Carso « en Autriche et les succès continus qui ont été obtenus dans ces « opérations, permettent de formuler certains principes directeurs « applicables aux entreprises de même nature, savoir :

« 1° Le boisement de territoires déserts ou tombés dans l'aban- « don est étroitement lié avec de grands avantages pour la condition « matérielle des hommes et, en conséquence, il doit être organisé « partout par voie législative ;

« 2° Les boisements de cette nature étant opérations d'intérêt « public, doivent être exécutés avec exonération dans une mesure « aussi large que possible des propriétaires fonciers y participant ; « de plus, aux frais de l'État ainsi que des portions de l'État les plus « directement intéressées, telles que la province, le département, etc. ; « enfin, sous la direction de forestiers d'une capacité technique « pleinement éprouvée ;

« 3° Toute entreprise de boisement semblable doit être conçue en « connexion avec l'ensemble des conditions économiques et agri-

« coles du sol de la région; il y a lieu de favoriser toute action quel-
« conque qui, partant de ce point de vue, concourt à des boise-
« ments et permet d'assurer son maintien;

« 4° Les territoires reboisés doivent être libérés de toute charge
« fiscale, et cela jusqu'au moment où se produisent des rendements
« réguliers;

« 5° Il doit être attribué des faveurs temporaires analogues aux
« autres entreprises quelconques de la région intéressée (3e point
« du présent mémoire) en tant qu'elles sont en connexion avec le
« boisement ou se proposent des améliorations du sol qui le favo-
« risent;

« 6° La technique du boisement est tellement diversifiée par la
« variété des conditions locales qu'elle se soustrait à l'application
« de règles générales. Toutefois, dans le plus grand nombre des cas,
« il importe de prendre en considération la supériorité des plants
« sur l'ensemencement et aussi les méthodes ayant pour base la
« régénération des boisements qui pourraient avoir existé. »

Enfin M. Dimitz, l'éminent et sympathique directeur des forêts d'Autriche-Hongrie, propose le vœu suivant, qui reflète les légitimes préoccupations du monde civilisé vis-à-vis de la marche incessante de la déforestation et de ses funestes conséquences, et qui a été adopté à l'unanimité par le Congrès :

« En considération de ce fait que les progrès dans le domaine de
« la civilisation matérielle ont pour conséquence un accroissement
« constant des besoins en fait de bois d'œuvre; que les conditions
« générales de la situation européenne rendent par cela même mani-
« feste l'utilité de la conservation des effectifs territoriaux forestiers
« actuels, sinon de leur augmentation; mais convaincu également
« que le boisement de territoires en friches est de nature à favoriser
« non seulement la culture du sol dans son ensemble et sous toutes
« ses formes, mais encore le bien-être général,

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture transmet aux
« gouvernements des États intéressés à la question le résultat de ses

« délibérations approfondies, en y joignant la prière de favoriser « par tous les moyens disponibles le boisement des territoires en « friches et, en particulier, de prendre toutes mesures susceptibles « de restituer la prospérité à la forêt des régions montagneuses « élevées. »

(*A suivre.*)

Le Directeur-Gérant : L. GRANDEAU.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER (1908)

Nancy — Impr. Berger-Levrault et Cie

ANNALES

DE LA

SCIENCE AGRONOMIQUE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

Comité de rédaction des Annales.

Correspondants des Annales pour les colonies et l'étranger.

NOTA. — *Tous les ouvrages adressés* franco *à la Rédaction seront annoncés dans le premier fascicule qui paraîtra après leur arrivée. Il sera, en outre, publié, s'il y a lieu, une analyse des ouvrages dont la spécialité rentre dans le cadre des* Annales (*chimie, physique, géologie, minéralogie, physiologie végétale et animale, agriculture, sylviculture, technologie, etc.*).

Tout ce qui concerne la rédaction des Annales de la Science agronomique française et étrangère (*manuscrits, épreuves, correspondance, etc.*) *devra être adressé* franco *à M.* **L. Grandeau**, *rédacteur en chef, 48, rue de Lille, à Paris.*

ANNALES

DE LA

SCIENCE AGRONOMIQUE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

ORGANE

DES STATIONS AGRONOMIQUES ET DES LABORATOIRES AGRICOLES

PUBLIÉES

Sous les auspices du Ministère de l'Agriculture

PAR

LOUIS GRANDEAU

DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DE L'EST
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE DE FRANCE
RÉDACTEUR EN CHEF DU « JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE »
PROFESSEUR AU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
INSPECTEUR GÉNÉRAL DES STATIONS AGRONOMIQUES
VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'ENCOURAGEMENT A L'AGRICULTURE
MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'AGRICULTURE

3e SÉRIE — TROISIÈME ANNÉE — 1908

Tome II

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS	NANCY
RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7	RUE DES GLACIS, 18

1908

COMPTE RENDU

DU VIIIe CONGRÈS INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

QUI S'EST TENU A VIENNE

DU 21 AU 25 MAI 1907

(*Suite*[1].)

IV — Études, pour les stations de recherches, des modes de transport du bois et de son utilisation dans les constructions.

Rapporteurs : MM. Marchet, professeur à l'École supérieure d'agriculture à Vienne ; Mathey, inspecteur des eaux et forêts à Dijon ; Meister, conservateur des forêts à Zurich.

Après les conclusions des rapports Marchet et Meister, on lira le rapport très complet, très étudié, de M. l'inspecteur Mathey.

Conclusions du rapport Marchet :

« Le rapporteur fait la motion suivante :

« La section forestière du VIIIe Congrès international d'agriculture « à Vienne se prononce pour cette idée que la création de sections « de transport et de machines techniques dans les stations de recher- « ches forestières ou dans les écoles forestières supérieures est une « nécessité pressante.

« Le devoir de ces instituts serait :

« 1° L'exécution de recherches et la réunion de faits d'expériences

(1) Voir *Annales de la Science agronomique,* 3e série, t. I, 1908.

« sur la construction technique et sur les résultats de l'exploitation « des installations de transport forestier ;

« 2° La collection et la publication de plans des installations de « transport intéressantes, en particulier de celles qui sont exposées « à être démolies ou vendues ;

« 3° L'exécution de recherches sur de nouveaux moyens de trans- « port, sur de nouvelles machines et leur adaptation au but spécial « forestier ;

« 4° L'examen et la poursuite d'idées nouvelles dans le domaine « des transports des bois ;

« 5° Des consultations et conseils à donner sur tout ce qui touche « au transport des bois ;

« 6° L'examen et l'appréciation des machines ayant un but fores- « tier. »

Conclusions du rapport Meister :

« La résolution à laquelle nous parvenons comme appréciation du thème posé : *Études, pour les stations de recherches, des modes de transport du bois et de son utilisation dans les constructions,* est la suivante que nous présentons au VIIIe Congrès international d'agriculture :

« Les stations de recherches d'aujourd'hui ne sont pas, par leur « nature, encore capables d'arriver à la solution des problèmes pré- « sents concernant les conditions du transport des bois.

« Par contre, il est considéré comme désirable au plus haut degré « que dans chaque administration centrale forestière de pays une « section spéciale participe à l'éclaircissement et à la solution de la « question du transport des bois dans l'intérêt d'un fonctionnement « rationnel de l'exploitation des forêts. »

Rapport de M l'inspecteur des eaux et forêts Mathey, à Dijon :

« Errant à l'aventure dans les forêts, l'homme primitif trouvait sous sa main tout ce qui était nécessaire à ses besoins. L'arbre déraciné par les vents, confié au fil capricieux des eaux, puis échoué sur

les grèves des lacs, des fleuves, des mers, suffit longtemps à l'industrie naissante des premières colonies humaines : cités lacustres des palafittes, bourgs de commerce installés sur les rivages découpés des mers ou sur les rives des fleuves au cours majestueux et tranquille. Mais voici que la ruche s'emplit et essaime : il lui faut dès lors des terres appropriées à ses cultures, du fer pour forger ses armes, du bronze pour frapper ses monnaies. Pour édifier les maisons et fondre le minerai, on défrichera les bois. De riches moissons succèderont aux forêts. Mais l'hiver est rude, les mœurs s'affinent, les besoins en bois de feu et de travail grandissent. La forêt reculant, il faut aller à elle. L'industrie des transports est née. C'est aux animaux, compagnons de l'homme, qu'échoit le premier rôle. Le renne et le bœuf, l'âne et le cheval, l'éléphant et le chameau, à qui mieux mieux, portent sur leur dos ou traînent, par des sentiers à peine battus, les dépouilles de la forêt. Des arbres tombés sous le fer, qu'utilise-t-on ? presque rien. C'est la période de gaspillage, encore existante aux colonies. De ces abus vont naître un danger d'abord, un progrès ensuite. Un danger causé par l'éloignement toujours plus grand des sources d'approvisionnement et l'insuffisance des moyens de transport. Un progrès réalisé par l'invention et le perfectionnement des chars, puis des voitures. Mais, pour que ces véhicules puissent aller au loin, il faut des routes ; or, les routes sont longues à construire. Sur bien des points et pendant dix-huit siècles, le pauvre connut en France la disette de bois, provoquée, non comme le disent les économistes et les statisticiens, par un épuisement des forêts, mais par les difficultés d'approvisionnement, de ravitaillement, de transport. Ce qui s'est vu aux seizième, dix-septième et dix-huitième siècles en France, se voit encore en Algérie. En 1901, le bourg d'Ammi-Moussa, situé à proximité d'un massif inexploité de 40 000 hectares de futaies de pin d'Alep, se plaignait du manque de combustible. Les indigènes du village voisin d'El-Aleff, à demi-nus et grelottants, harponnaient au passage, pour se chauffer, les troncs que charriait le torrent gonflé de l'Oued-Riou. Tel se consume l'avare sur son trésor !

« En Europe, les premières routes furent construites par les Romains. Composées d'une chaussée de 4^m50 à 4^m75 au milieu,

bordées de deux banquettes de 60 centimètres et de deux accotements de 2^{m}50 à 3 mètres, formant un massif de maçonnerie compact de plus de 1 mètre d'épaisseur, c'étaient là des routes plutôt militaires que commerciales, œuvre de la force brutale, tribut du vaincu au vainqueur.

« Henri IV et Louis XIV en France s'occupèrent un peu des routes, spécialement pour le service des châteaux royaux. Vers 1715, une voiture publique mettait encore trois jours pour aller de Paris à Beauvais, distants de 16 lieues ! On devine d'après cela ce qu'étaient les transports ruraux en province. Vers 1725, les intendants de Champagne et d'Alsace firent les premières tentatives pour appliquer les corvées à l'entretien et à la construction des routes royales. Avec ce moyen puissant, on fit 500 à 600 lieues de routes. En 1808 et 1809, les départements forestiers de la Marne, de la Haute-Marne, de l'Aube, des Ardennes étaient dotés d'un bon réseau de chemins. Répartie par tête, la corvée pesait sur le pauvre à raison de son indigence ; les riches et les commerçants en recueillaient seuls et sans peine les fruits. Abolie en 1789, elle fut d'abord remplacée par un droit de péage ou de barrières, puis par un impôt prélevé sur le sol.

« C'est donc la terre qui supporte aujourd'hui tout le fardeau de l'entretien des routes, bien que les produits des champs et de la forêt n'aient pas le monopole du roulage. On est tombé d'un extrême dans l'autre.

« Si les Romains firent peu de routes, c'est qu'ils regardaient la voie d'eau comme le seul moyen pratique et économique de transport, eu égard au degré d'évolution des peuples latins. Sous leur impulsion, les voies fluviales furent améliorées, et de nombreux canaux artificiels furent conçus et exécutés un peu sur tous les points du monde habité. Le plus fameux est peut-être celui de Drusus (an IX de J.-C.), mettant en communication l'Issel et le Rhin. Depuis, on n'a cessé, sur le vieux et sur le nouveau monde, de multiplier les canaux, unissant des océans et des fleuves, portant partout l'activité et la vie, développant à la fois le commerce et l'agriculture, comme en Hollande et en Flandre.

« L'écriture sainte rapporte que Salomon donna plusieurs villes au roi Hiram pour les cèdres qui servirent à construire les temples

de Jérusalem ; en revanche, elle ne dit pas comment s'effectuèrent les transports. Les galères anciennes eurent rarement à transporter des bois, en dehors de quelques espèces rares, comme le cèdre, dont la réputation d'immortalité et d'incorruptibilité avait franchi les mers. Les Romains se servirent de ce bois pour construire leurs navires et décorer leurs palais ; c'est même à des tablettes de cèdre qu'ils confiaient leurs écrits les plus précieux : *cedra digna loquutus*. Il faut attendre la boussole et la découverte de l'Amérique pour que les voiliers versent sur le vieux continent l'acajou, les bois de rose, l'ébène, le palissandre, etc., qui vont, un instant, révolutionner l'ameublement. Mais tout cela n'est rien en comparaison de ce que donnera la vapeur, magicienne qui transformera le commerce en le touchant de sa baguette, et fera du monde entier un seul et même marché. Les chemins de fer et les navires à vapeur ont aboli les distances. L'électricité confondra tous les mondes.

« On dit l'Europe menacée de périr, faute de bois. La rareté de la matière ligneuse doit donc inciter à l'économiser. Or, cette économie ne peut être obtenue que par la création de moyens de transports là où ils manquent, par leur amélioration là où ils existent déjà. A cette condition seulement, on pourra tirer parti de tous les produits des forêts, et les utiliser au mieux des mille besoins de l'industrie. En servant l'intérêt public, on satisfera également l'intérêt privé, car en donnant de la valeur à des produits qui n'en avaient pas, on créera une source nouvelle de richesse, donc de profits, pour les propriétaires forestiers.

« Avant d'aborder le côté technique des différents modes de transport, il est bon de mettre en garde l'esprit contre cette idée intuitive que, de ces modes, les uns, vieillis, ne sont bons qu'à être rejetés sans examen, que les autres, parés des grâces de la jeunesse, doivent toujours être accueillis. C'est au contraire en combinant les procédés les plus primitifs avec les plus perfectionnés qu'on parviendra à résoudre économiquement les problèmes complexes, posés par les exploitations forestières.

« I. — **Voie d'eau.** — C'est par la voie d'eau que nous devons commencer cet exposé didactique, car c'est elle qui a devancé toutes

les autres et qui demeure le mode par excellence de transport pour les longues distances et pour les pays neufs.

« *Échouage.* — Dans l'échouage, l'homme se borne à trier, comme les pêcheurs le font des épaves d'un navire, les arbres amenés dans un transport chaotique, par les inondations, sur les bords des estuaires ou des lagunes des fleuves.

« *Flottage.* — S'il ne s'agit plus d'arbres déracinés par les ouragans ou les trombes d'eau, mais d'un matériel choisi par l'exploitant et confié au flot sauvage ou discipliné, on a le flottage. Dans le Congo français, l'étendue des côtes est considérable ; les forêts arrivent au bord même de l'Océan ; d'immenses lagunes, extrêmement découpées, offrent des sinuosités qui s'enfoncent parfois très loin à l'intérieur du pays. Ces circonstances permettent d'étendre beaucoup les zones où les exploitations peuvent se faire avec le minimum de transport. Les arbres abattus au bord des lagunes sont confiés au fil de l'eau, et arrivent d'eux-mêmes au port d'embarquement, transportés par la marée qui se fait sentir jusqu'au fond des lagunes. Tel est l'exemple pris sur le vif du flottage simple et de l'échouage.

« Mais, en général, les circonstances naturelles ne sont pas aussi favorables à l'homme ; il faut compter avec l'intermittence du flot porteur, la nature des eaux plus ou moins denses, les différences de poids spécifique des bois, les blocs et les rochers qui hérissent le lit des ruisseaux, la nature des propriétés qui bordent les rives, l'utilisation industrielle et agricole des eaux. De l'importance de l'outil dépendent d'ailleurs les services qu'on peut en attendre. S'il s'agit de petites rivières ou de simples ruisseaux à faible tirant d'eau, le flot ne pourra porter que des menus bois, découpés en petites longueurs et qui ne donneront que du chauffage. C'est le flottage à bûches perdues, tel qu'il se pratiquait encore il y a quelques années dans les Alpes, avec le concours gratuit des forces naturelles. En voici un exemple que m'a donné, le 5 mars 1905, mon excellent collègue, M. le Dr Fankhauser. Il s'agit du flottage de la vallée de Gadmen jusqu'au lac de Brienz.

« Le Gadmenthal, vallée latérale de la haute Aar, débouche dans

celle-ci, à environ 3 kilomètres à droite au-dessus de Meiringen. La distance du point où les bois sont mis à l'eau dans le Gadmenthal (à 1 200 mètres d'altitude) jusqu'au confluent dans l'Aar (à 620 mètres) est de 13 kilomètres ; de là au débouché dans le lac de Brienz (à 566 mètres), il y a encore 15 kilomètres ; c'est donc en tout environ 28 kilomètres.

« On ne flotte que du bois de feu. On donne aux bûches laissées rondes, autant que possible, un mètre de long. Les blocs de plus de 60 centimètres de diamètre sont seuls fendus, parce qu'on ne doit pas jeter de plus gros bois dans l'Aar qui est corrigée et endiguée.

« Le flottage commence ordinairement dans la première moitié de juin, au début de la fonte des neiges. Il n'y a aucune retenue pour faire monter le niveau de l'eau, aucun arrangement permanent de flottage. La quantité de bois confiée au flot oscille entre 1 500 et 2 700 stères. Ce bois se trouve déposé au bord de l'eau, non pas d'ordinaire en une seule place, mais sur une longueur de plusieurs kilomètres, car il a été acheté à différents propriétaires.

« On commence par mettre à l'eau les bois situés dans les parties supérieures de la vallée, d'où résulte une première dépense d'environ 30 centimes par corde de 3 stères. Quand le bois est trop éloigné des berges, il faut établir des glissoirs ou chercher d'autres dispositifs pour l'amener au ruisseau. Les frais peuvent alors s'élever jusqu'à 50 centimes par corde.

« Les autres dépenses sont les mêmes, qu'il y ait 15 000 ou 5 000 stères à flotter. Quand le courant et les petits bassins du cours d'eau (ruisseaux de Gadmen) sont remplis de bûches, le bois qu'on continue à y jeter flotte et descend sans aide.

« Pour remettre à flots les rondins et quartiers qui s'arrêtent, il faut huit hommes, quatre sur chaque rive, qui suivent le cours d'eau depuis le point initial de jetage, en amont, jusqu'au lac de Brienz, en aval. Ces hommes sont payés à raison de 8 francs par jour (nourriture et salaire compris). Leur travail n'est pas seulement très pénible (souvent ils doivent entrer dans l'eau glacée), mais encore très dangereux, surtout quand le bois s'est arrêté au fond de gorges escarpées. Pour le dégager, il faut alors que les flotteurs descendent dans des anfractuosités de rochers et travaillent souvent soutenus

par de longues cordes. Ces hommes sont armés de perches munies à leur extrémité de pointes de fer et ils dégagent ainsi, en le poussant, le bois accroché après les saillies des rives ou les rochers du lit. Assez souvent, il faut tirer les bûches hors de l'eau pour les y rejeter plus loin.

« En bonnes conditions, le flottage de Gadmen au lac de Brienz dure quatorze jours, en conditions défavorables jusqu'à trois semaines. Suivant la durée, la perte de bois noyés est plus ou moins grande. On compte en moyenne un déficit de 65 cordes sur 800 cordes de 3 stères, soit environ 8 °/₀.

« Au dernier flot de 1902, les frais pour 2400 stères s'étaient décomptés comme suit :

6 ouvriers pendant 18 jours, ci 108 jours à 8 francs . .	864 francs
2 jeunes garçons pendant 18 jours, ci 36 jours à 6 francs.	216 —
66 cordes (198 stères) perdues, à 25 francs.	1 650 —
Mise à l'eau du bois, 800 cordes à 40 centimes . . .	320 —
Permis de flottage (versement à l'État)	130 —
Total.	3 180 francs

« Le prix d'achat du bois débité et empilé à Gadmen s'élevait en moyenne à 25 francs la corde. Le flottage dura trois semaines, longtemps donc, et par suite les frais de transport, de 4 francs par corde en chiffre rond, doivent être tenus pour un maximum.

« Au débouché de l'Aar dans le lac de Brienz, le bois est arrêté dans un cirque flottant, consistant en perches de 8 à 12 mètres de long et d'environ 12 centimètres de diamètre au petit bout. Ces perches sont percées de trous de 4 centimètres de diamètre et reliées par de solides chaînes de 65 centimètres de long, terminées à leurs extrémités par des poignées que l'on fixe dans les trous des perches.

« Le cirque, attaché au rivage des deux côtés de l'embouchure de la rivière dans le lac, doit s'étendre au loin sur la nappe liquide, jusqu'au point où l'eau est tranquille ; car, sans cela, les bûches passeraient au-dessous de la ceinture flottante. On donne souvent au cirque une longueur de 800 mètres.

« Quand une grande quantité de bois se trouve réunie dans le

cirque, on détache les deux extrémités du rivage et le tout se ferme en une sorte d'ovale. Puis on met toute la masse en mouvement sur la rive au moyen d'un bateau. Ce dernier est ancré, c'est-à-dire relié au rivage. On attache alors au cirque un câble long de plusieurs centaines de mètres, que quatre hommes enroulent sur un treuil établi sur le bateau et qui entraîne les bois. Au lieu de procéder ainsi, on peut toujours faire remorquer par un vapeur le cirque embrassant parfois 400 à 600 cordes de bois. Les frais de transport du haut en bas du lac de Brienz (environ 14 kilomètres) s'élèvent, pour 800 cordes, à 1 300 francs environ.

« Pour que le flottage à bûches perdues puisse se faire sans travaux préalables, on admet qu'il faut à un ruisseau :

« Une longueur au moins égale à la longueur des bûches, mais inférieure au double de la longueur des gaffes ; une profondeur comprise entre 50 centimètres et 1 mètre ; une pente de 50 centimètres à $1^{m}50$ °/₀ ; une vitesse de 3 à 4 kilomètres à l'heure. On peut cependant flotter avec des pentes plus faibles et sur des eaux plus basses. Néanmoins, le flottage n'est possible que durant une période variant de quelques jours à plusieurs mois. Cette période coïncide avec la fonte des neiges dans les pays montagneux et septentrionaux, avec la période pluvieuse dans les pays tropicaux.

« Étant en général plus légères que l'eau, nos essences forestières se prêtent bien à ce mode de transport, mais toutes n'ont pas le même pouvoir flottant. Les résineux demandent moins de profondeur et de vitesse d'eau que les feuillus ; ils peuvent aussi effectuer de plus longs trajets. Toutes les opérations qui, comme l'écorçage, ont pour résultat d'augmenter la légèreté du bois et d'activer la dessiccation aident au flottage.

« Dans toutes les exploitations, il arrive qu'une certaine quantité de bois se gorge d'eau et tombe au fond du ruisseau. La proportion de ces canards varie avec l'essence flottée, la durée du trajet. Pour l'épicéa et de faibles parcours, M. F. Fankhauser admet un déchet de 6 °/₀ ; pour le même espace et de longs trajets, la proportion s'élève à 8-10 °/₀. Ces nombres sont doublés quand il s'agit du flottage de rondins chêne ou hêtre.

« Le flottage à bûches perdues ne peut évidemment s'effectuer

que dans des torrents ou des ruisseaux ; mais tous les torrents et ruisseaux ne sont pas naturellement flottables, soit que les crues ne soient pas assez fortes pour entraîner le flot, soit que les rives, le lit et le fond ne soient pas en état de laisser écouler les bois. Dans certaines régions on a dû créer des crues artificielles en établissant des retenues avec barrages sur le lit des ruisseaux, ou en mettant ces derniers en communication avec des lacs ou des séries d'étangs ; dans d'autres, on a dû redresser les rives des torrents, adoucir leurs ressauts, niveler et paver leur fond, enlever les blocs gisant dans le lit majeur, pratiquer des passes dans les gravières, etc. Dans les pays neufs, les travaux d'amélioration, d'appropriation des cours d'eau sont toujours profitables aux exploitations forestières ; il suffit même le plus souvent de deux ou trois campagnes de flottage pour en amortir les frais. Ceux-ci sont peu connus. On aimerait donc voir les stations de recherches fournir quelques projets-types de correction d'ensemble. Les modèles d'écluses, d'épis, de digues, de râteliers, épars dans les différents traités, gagneraient à être cotés et accompagnés de devis. Il y a là une lacune à combler.

« Le morcellement de la propriété, l'utilisation des chutes d'eau, la présence de nombreuses usines sur les plus petits ruisseaux, la correction des torrents, l'avilissement progressif du bois de feu et la hausse corrélative des bois d'industrie, tendent à diminuer considérablement en Europe l'importance du flottage à bûches perdues. En France, ce dernier n'a survécu que dans la région du Morvan, grâce aux dispositions de l'ordonnance de 1672 sur la juridiction du prévôt des marchands et échevins de la ville de Paris. Cette ordonnance est le fait de Paris et de ses habitants, pour lesquels en l'absence de voies de communication le manque de combustible était un souci toujours renaissant. La loi du 8 avril 1898 porte, dans son titre III, que le flottage à bûches perdues ne peut plus être établi, sur les cours d'eau où il n'existe pas actuellement, que par un décret rendu après enquête et avis des conseils généraux des départements traversés par les cours d'eau. Le décret détermine les servitudes nécessaires pour l'exercice du flottage et règle les obligations respectives des propriétaires riverains, des usiniers et des flotteurs.

« En Russie, où ce mode de transport est encore largement pra-

tiqué, le flottage est libre, sauf dans les gouvernements d'Arkhangel, de Vologda, d'Olonetz et de Perm, ainsi qu'en Sibérie. Pour le service des voies de flottage, il est réservé des chemins de halage d'une largeur de 10 sagènes (21^m 34), qui sont du domaine public.

« Dans les gouvernements où ce mode de transport est réglementé, il est soumis à un permis spécial délivré, soit par le forestier, chef de cantonnement, pour les forêts de sa dépendance, soit par le propriétaire, avec le visa de la police locale, pour les domaines privés. Ce permis mentionne les quantités et espèces de bois flottés et leur lieu d'origine ; il sert de titre légal de propriété. Le service du flottage est confié à une administration spéciale, dont les chefs de la navigation sont les représentants locaux.

« Entre le flottage libre de la Russie et de la Norvège et le flottage sévèrement réglementé de France et des pays de langue allemande, il existe bien des modalités. Là encore il semble qu'une étude internationale d'ensemble rendrait des services inappréciables aux forestiers appelés à traiter ces questions dans les pays neufs. C'est un chapitre des plus intéressants à ajouter au livre de l'histoire des transports forestiers.

« Possible sur les petits ruisseaux, le flottage à bûches perdues ne l'est plus sur les rivières un peu importantes, où tous les bois noyés seraient perdus. Au flottage à bûches perdues on substitue alors le flottage par trains pour les bois de feu, par radeaux pour les bois d'œuvre ou d'industrie. C'est par là qu'a commencé la navigation. On a trouvé, en effet, des radeaux chez tous les sauvages qui ne connaissent pas l'usage du fer, et ce mode de transport était pratiqué en Italie, du temps d'Ulpien, au troisième siècle, comme en témoigne cette citation : *Navigii appellatione etiam rates continentur, quia plerumque et ratium usus necessarius est.*

« La confection des trains, leurs dimensions, leur mode de réunion en files plus ou moins longues, dépendent des conditions spéciales des voies flottables. Chaque système de voies a une réglementation propre, imposée aux exploitants. On allège souvent, au moyen de barriques vides, les trains composés de bois lourds et fondriers.

« Tantôt ces trains sont abandonnés au fil de l'eau, et leur con-

duite se fait par des procédés rudimentaires ; tantôt, au contraire, ils sont traînés par des remorqueurs. La cherté croissante de la main-d'œuvre a fait abandonner en bien des régions le transport par train, auquel on substitue le transport par bateau, plus économique et plus rapide.

« Dans les solitudes de la Russie, de la Suède, de la Norvège et du Canada, le transport par radeaux des grumes et des billons de sciage est toujours grandement usité ; par contre, ce mode de transport tend à disparaître de France et des pays voisins. C'est grand dommage, car les bois flottés possédaient, au point de vue technique, une supériorité considérable sur ceux qui ne l'avaient pas été. Le développement de l'agriculture qui s'empare des eaux naturelles pour l'irrigation des terres, la multiplication des canaux qui s'alimentent aux mêmes sources, l'extension de l'industrie qui multiplie les barrages au milieu des fleuves et s'approprie leurs rives, le déboisement général du globe qui rend les précipitations atmosphériques plus rares, tendront à limiter de jour en jour la formation des radeaux. Ceux-ci circulent à la fois sur les eaux douces et sur les eaux salées.

« Si le groupement des billes sur le rivage des fleuves et si leur mise à l'eau ne présentent aucune difficulté dans les pays chauds ou tempérés, il n'en est pas de même dans les régions à climat extrême, comme le Canada et la Russie. Les troncs, fixés au sol durci par la gelée, sont alors difficiles à manœuvrer, et il faut avoir recours à la dynamite pour les séparer les uns des autres et de la terre à laquelle ils adhèrent. Ce travail se fait sans danger pour le matériel, dont l'écorce seule est légèrement endommagée. Tantôt les bois accouplés pour le flottage sont entièrement immergés, tantôt ils reposent sur un cadre formé par des rangées de troncs solidement assujettis entre eux par une chaîne de fer, ou rouette, passée dans des trous percés à l'extrémité des tronces. Les radeaux qui naviguent par leurs propres moyens demandent à être construits suivant certaines règles. C'est ainsi que l'on prévient les chocs de rive en faisant saillir quelques pièces latérales, qui forment les ailes du radeau, et que l'on parvient à se garantir contre les frottements et les chocs de fond en plaçant en tête les bois les plus courts, en queue les plus

longs, la forme générale du radeau étant d'ailleurs celle d'un triangle allongé. Pour les radeaux traînés par des remorqueurs sur des rivières larges et profondes, la solidité des assemblages prime toutes les autres considérations.

« Les efforts faits jusqu'ici pour faire franchir aux radeaux, non plus des bras de mer, mais les mers elles-mêmes, sont restés sans résultats. La furie des vagues a dispersé en se jouant ce que l'homme avait péniblement assemblé, et les troncs errant à l'aventure sur les chemins frayés de l'Océan constituaient une menace permanente et sérieuse pour la navigation. Il est permis néanmoins de se demander ce que deviendrait le commerce européen, si les États-Unis, par exemple, pouvaient jeter sur notre marché, presque sans frais, le trop-plein de leur production. Ce serait une nouvelle prime offerte à la déforestation du globe.

« Comme les grumes, les sciages peuvent être flottés. Il n'entre pas dans le cadre didactique de ce mémoire d'exposer la formation des flottes, d'ailleurs décrites dans tous les traités spéciaux. Mais l'industrie des transports forestiers gagnerait à posséder quelques monographies soignées des différents modes de flottage, avec indication des dépenses y afférentes et du prix de revient par tonne et par kilomètre. En France on peut admettre que le flottage par radeaux coûte de 1 à 3,4 centimes par tonne et par kilomètre, sur les rares fleuves ou rivières où ce mode de transport est encore pratiqué.

« *Transports fluviaux et par bateaux.* — Partout où se fait un peu sentir l'évolution économique, ce ne sont plus des trains, des radeaux, des flottes, mais bien des bateaux qui circulent sur les fleuves ou les rivières canalisés, aptes en tout temps à la navigation. De ceux-ci les uns, très grossiers, ne sont destinés qu'à effectuer un seul voyage. Ainsi en est-il pour les bateaux de bois qui descendent le Danube et qui sont démolis à leur arrivée à Odessa. Les autres, au contraire, de confection plus soignée, font partie de l'outillage économique d'un pays et constituent un capital qui ne périt que par usure.

« Il n'y a pas longtemps, on considérait la navigation fluviale comme un procédé vieilli et arriéré de transport, dénué de toute

valeur, et devant disparaître devant la concurrence des chemins de fer. Aujourd'hui, le temps a fait justice de cette erreur ; le grand public, d'accord avec les économistes, commence à comprendre quels immenses services on pourrait retirer d'un meilleur emploi des rivières navigables et des canaux. C'est au commerce des bois, principal intéressé dans la question, à nourrir cette idée.

« Mais, pour que la navigation fluviale puisse rendre au commerce international tous les services qu'on est en droit d'en attendre, il faut que les dimensions des bateaux soient telles qu'ils puissent passer sans difficulté des rivières aux canaux, et vice versa ; il faut en plus que le bateau-type puisse circuler sur tous les canaux. D'où la nécessité d'une entente internationale pour fixer la forme et les dimensions du bateau-type, pour assigner aux écluses une longueur convenable, pour régler enfin la profondeur minima des canaux.

« Dans les pays comme l'Allemagne, où les canaux sont simplement destinés à joindre les rivières entre elles, on trouve des chalands dont le chargement moyen est de 240 tonnes, pour un tirant d'eau de 1m20 ; mais tous ces chalands sont pourvus d'avant-becs qui facilitent le halage. En France, les chalands du Rhône et de la Saône ont des dimensions analogues à celles des bateaux allemands, leur tonnage varie de 200 à 600 tonnes. Par contre, les gabares de l'Adour, longues de 19 à 25 mètres, larges de 4m50 à 5 mètres, tirent à pleine charge de 1m20 à 1m40 et portent 25 à 30 tonnes. Sur les canaux du Nord, de l'Est, du centre de la France, circulent des bateaux-péniches, types du Nord ou de la Bourgogne, qui ont 38m50 de longueur, 5 mètres de largeur et qui portent environ 300 tonnes. Ces chargements de 300 tonnes sont suffisants pour assurer une exploitation rémunératrice ; ils demandent des écluses longues de 38m50, larges de 5m20, et un tirant d'eau de 1m80 au maximum. Munis d'avant-becs, ils constitueraient le bateau idéal pour nos bois.

« Les conclusions soumises à l'approbation du congrès pourraient donc se formuler comme suit :

« 1° Étudier un dispositif d'avant-bec à appliquer aux bateaux actuels circulant sur les canaux et rivières canalisées, de manière à réduire l'effort de traction ;

« 2° Fixer à 38m50 ou à 40 mètres la longueur minima des écluses sur les nouveaux canaux à créer ;

« 3° Demander que tous les canaux nouveaux, ouverts au trafic international, comportent une profondeur d'eau de 2m50, pour un tirant d'eau des bateaux de 1m80 ;

« 4° Inviter les sociétés de halage à appliquer des tarifs réduits aux bateaux munis d'avant-becs, de manière à tenir compte de leur moindre résistance.

« Reste la question si discutée du tonnage.

« Il ne faut pas se dissimuler que les procédés actuels, tout primitifs et antiques qu'ils soient, remplissent très suffisamment le but qu'on se propose et qu'il est difficile de leur trouver des remplaçants qui présentent de réels et importants avantages sur eux. Cette suffisante adaptation des procédés de traction par hommes ou par animaux résulte même des dimensions adoptées, tant pour les voies navigables que pour les bateaux, qui, aussi bien les uns que les autres, ont été projetés et exécutés précisément en vue de ces modes de traction, et qu'il ne peut pas être question de modifier d'un coup en vue de les approprier à d'autres procédés.

« Sur les fleuves et les rivières, où se sont maintenues des conditions naturelles très peu changées par l'art des hommes, l'adaptation du halage par moteur animé n'a jamais été bonne, et c'est pourquoi ces voies navigables ont reçu les premières des applications de traction à vapeur sous forme de remorqueurs, toueurs ou porteurs.

« Nous passerons sur les remorqueurs et les toueurs, copies réduites des vaisseaux affectés à la navigation maritime, pour nous appesantir un peu sur le rôle des porteurs. Ceux-ci doivent être adaptés à la navigation intérieure, c'est-à-dire posséder des dimensions assez restreintes pour pouvoir franchir sans difficulté les écluses des canaux. Un des meilleurs types est celui répandu sur les canaux américains : il a 6 mètres de large, 30 mètres de long, 1m50 de tirant d'eau ; sa charge est de 180 tonnes environ, abstraction faite du poids des machines. Ces bateaux servent, non seulement comme porteurs, mais encore comme remorqueurs. Le plus souvent, on leur fait pousser un bateau et remorquer deux autres accouplés ensemble, qu'ils tirent par une longue remorque. Les

bateaux-remorques portent chacun 250 tonnes, ce qui donne au train une charge utile de $3 \times 250 + 180 = 930$ tonnes.

« En France, on possède également quelques types de porteurs à marche rapide, tels sont ceux de la Marne au Rhin, de l'Oise et des canaux du Nord. Ces bateaux à hélice ont 35 à 39m50 de long, 5 mètres de largeur ; leur tirant d'eau varie de 50 centimètres à vide à 2m10 à charge complète ; leur tonnage effectif est de 120 à 220 tonnes ; leur vitesse, de 35 à 40 kilomètres par jour sur canaux, de 12 kilomètres sur rivières. Tous présentent, comme caractéristique, grande puissance de machine et grand affinement de forme.

« On peut se demander pourquoi ces types de porteurs ne sont pas plus répandus sur les canaux. Cela tient à ce que, sur ces voies, le halage par hommes et par chevaux répond le plus souvent aux conditions d'établissement des canaux, coupés de trop fréquentes écluses.

« Sur les canaux du centre de la France, deux hommes peuvent, sans trop se fatiguer, traîner chaque jour un bateau berrichon de 200 tonnes, à une distance de 15 kilomètres pendant la belle saison, de 10 kilomètres pendant la mauvaise, en franchissant une dizaine d'écluses.

« Sur les canaux du Nord, deux chevaux moyens peuvent conduire une péniche de 300 tonnes à 15 ou 18 kilomètres de distance dans une journée de travail. Le prix de traction est extrêmement bas : il ressort à 1-3 millimes par tonne et par kilomètre. Cette faiblesse même donne l'impression qu'il n'y a guère à gagner de ce côté, quel que soit le procédé mécanique qu'on tente d'y substituer. Le seul reproche que mérite le halage par hommes et par chevaux est son extrême lenteur. En dix heures de marche effective, non compris les arrêts aux écluses, deux hommes font 10 kilomètres, deux chevaux 15 kilomètres environ. Mais, même à ce point de vue, ce serait nourrir une illusion que de croire qu'on puisse en général obtenir une vitesse bien supérieure, sans sacrifices pécuniaires inacceptables, à cause de la proximité des écluses.

« Sur le réseau des canaux français, la longueur moyenne des biefs est voisine de 2 kilomètres ; un bateau halé par des hommes met deux heures à franchir un bief ; halé par des chevaux, il met

une heure vingt minutes ; de sorte que la vitesse de marche est de 2 kilomètres en deux heures vingt minutes pour des hommes, de 2 kilomètres en une heure quarante minutes pour des chevaux, soit à l'heure 850 mètres et 1^{km}200.

« En admettant que l'on parvienne à doubler la vitesse de marche ordinaire en plein bief, la vitesse moyenne ne serait pas augmentée dans la même proportion, puisqu'on perdrait toujours vingt minutes par écluse. Le bief moyen de 2 kilomètres prendrait quarante minutes pour le parcours et vingt minutes pour l'éclusage, soit une heure en tout, et la vitesse deviendrait 2 kilomètres à l'heure au lieu de 1^{km}200.

« Mais, pour doubler la vitesse, il faudrait plus que quadrupler la traction, et le prix en deviendrait peut-être prohibitif.

« Si, au lieu de considérer les lourdes péniches du Nord, on envisage les bateaux de l'Est et du Centre, qui ont un avant moins lourd et un tonnage moins élevé, on constate que deux chevaux peuvent leur imprimer une vitesse supérieure à 2 kilomètres à l'heure. En doublant la vitesse de marche, c'est-à-dire en leur appliquant une traction quatre fois plus grande, on leur fera franchir le bief en une demi-heure, de sorte qu'éclusage compris, ils feront 2 kilomètres en cinquante minutes. Leur vitesse moyenne passera de 1^{km}5 à 2^{km}4 à l'heure. L'augmentation relative sera encore moindre que dans le premier cas.

« Ainsi, le problème qui consiste à trouver un mode de halage mécanique, permettant de faire coïncider une augmentation de vitesse avec une diminution des prix, est difficile à résoudre. Il intéresse cependant au plus haut point le commerce international des bois, qui ne saurait se désintéresser de la question. Celle-ci ne tardera vraisemblablement pas à être solutionnée, grâce au concours des moteurs électriques ou à pétrole.

« Parmi les premiers, je me bornerai à signaler le système de M. Galliot, l'éminent ingénieur en chef des ponts et chaussées de Dijon, auquel la navigation fluviale doit déjà tant de perfectionnements. Le propulseur Galliot se compose d'une sorte de bachot très étroit et très profond, ayant 2^{m}25 de longueur, 45 centimètres de largeur et 1^{m}20 d'enfoncement. Au fond du bachot est placée une

dynamo dont l'arbre est raccordé par un manchon un peu élastique avec l'arbre de l'hélice. Pour réaliser l'accouplement de ce propulseur avec un bateau ordinaire de commerce, on le pourvoit, sur sa face d'amont, d'embrasses qui peuvent venir serrer une mèche de gouvernail, qu'on assujettit, sur l'arrière du gros bateau, au lieu et place de la mèche du gouvernail ordinaire. Le bachot sert donc à la fois de propulseur et de gouvernail.

« En accouplant le propulseur ainsi construit à l'arrière d'un bateau portant 200 tonnes, on est arrivé à lui imprimer une vitesse de 3 kilomètres à l'heure, en fournissant au moteur électrique moins de 3000 watts, c'est-à-dire l'équivalent de quatre chevaux.

« Le seul inconvénient présenté par ce système réside dans ce qu'il ne peut s'appliquer aux bateaux péniches de 38^{m}50, en raison de la longueur du bachot et des difficultés d'éclusage qui en résultent. Mais il donne d'excellents résultats avec les bateaux de l'Yonne, dont l'arrière, au lieu d'être un plan vertical, forme une espèce de voûte, en sorte que, au niveau de la flottaison, cet arrière est incliné d'environ 45° sur la verticale. Le propulseur est alors très facile à installer, et au passage des écluses il se replie sous cette voûte et se trouve parfaitement à l'abri. Son rendement est d'ailleurs amélioré par cette découpe du fond du bateau, grâce à laquelle l'eau arrive bien plus facilement à son hélice.

« Le système Galliot réaliserait très certainement un procédé commode et économique pour la navigation intérieure, soit que les moteurs reçoivent l'énergie nécessaire par une ligne électrique placée le long de la voie navigable, soit qu'une machine emportée par le bateau crée elle-même cette énergie. Remarquons que ce procédé de touage présente l'énorme avantage de n'exiger aucun conducteur sur la berge du canal, ce qui constitue une économie d'un homme sur l'équipage du bateau.

« En ce qui concerne les moteurs à pétrole, il existe déjà en Belgique plusieurs types de bateaux munis de propulseurs à hélices et consommant du pétrole comme combustible. La vitesse réalisée est de 4^{km}200 à l'heure ; la dépense de combustible de 4 centimes par cheval et par heure. Malheureusement, tous ces bateaux ont un tonnage trop faible pour le transport des bois.

« Les bateaux automoteurs à gaz pauvre réalisent une économie encore plus grande de combustible, tout en permettant d'augmenter les vitesses et le tonnage. Un type exécuté par M. Brunet, sur les devis de M. Galliot, et mis en marche sur la Saône, a donné, en période de crue, une vitesse de 5 kilomètres à l'heure en remonte, de 10 kilomètres en descente. Son tonnage utile était de 174 tonnes à l'enfoncement de 1^m80, et sa dépense de 2 centimes d'anthracite à l'heure.

« Partant de ces données, M. Foigne a pu établir les comparaisons suivantes pour un bateau de 170 tonnes, accomplissant un parcours de 255 kilomètres, distance de Cette à Toulouse-Saint-Sauveur, y compris la traversée de l'étang de Thau :

« 1° Par la traction animale, à 1 centime la tonne kilométrique, compris le coût du remorquage sur l'étang de Thau : 427^f90 ;

« 2° Par un remorquage mécanique quelconque, à un prix de 5 millimes la tonne kilométrique, compris le remorquage sur l'étang de Thau : 226^f45 ;

« 3° Par un bateau automoteur à pétrole, force 25 chevaux, y compris la traversée de l'étang de Thau par ses propres moyens, dépense 12 centimes à l'heure : 204 francs ;

« 4° Par un bateau automoteur à gaz pauvre, force 25 chevaux, y compris la traversée de l'étang de Thau par ses propres moyens, dépense 2 centimes à l'heure : 40 francs.

« On peut mesurer par ces chiffres l'intérêt que présente la question pour le commerce des bois.

« En dehors des porteurs, on a cherché depuis longtemps à résoudre mécaniquement la question du touage. L'idée de remorquer les bateaux en se halant sur une chaîne ou un câble noyés dans la voie navigable est très ancienne ; elle remonte au milieu du siècle dernier.

« Ce système s'applique aux rivières, aux fleuves, aux lacs, aux canaux à écluses très éloignées. Il est usité sur le Rhin, en France, en Belgique et sur le lac Erié en Amérique. Il s'applique exclusivement à la navigation en convoi.

« On commence par installer sur le fond de la voie navigable une chaîne ou un câble qu'on amarre à leurs extrémités et auxquels on

laisse un mou suffisant dans leur parcours. Le halage se fait par l'intermédiaire de bateaux toueurs munis de machines plus ou moins puissantes, qui font tourner des tambours placés sur le pont du bateau. On enroule la chaîne un certain nombre de fois sur ces tambours. Le mouvement des machines se traduit par un effort de traction sur la chaîne. Celle-ci ne pouvant reculer que d'une faible quantité due au mou qu'on lui a laissé, c'est le toueur qui se meut dans le sens où il est tiré, entraînant dans son mouvement la rame de bateaux qui lui sont accouplés.

« Les organes essentiels d'un système de touage sont : la chaîne ou le câble d'une part, les tambours ou poulies sur lesquels s'appuie cette chaîne ou ce câble d'autre part. Les câbles sont à fils d'acier ; ils sont enroulés sur des poulies Fowler, dont la jante serre automatiquement le câble. L'usure des câbles est très rapide. En France, on n'emploie que des chaînes calibrées en fer fin, d'un poids de 6 à 10 kilos au mètre sur les canaux, de 15 kilos sur les rivières. L'enroulement se fait sur deux tambours en fer ou en fonte, lisses ou à gorge, d'un diamètre d'environ 70 à 80 centimètres, distants de 2 ou 3 mètres et animés d'un mouvement commun imprimé par la machine.

« Enfin, depuis quelques années, on s'est beaucoup occupé de la traction électrique sur les canaux, soit au moyen de tricycles sur piste, soit au moyen de tracteurs sur rails, soit au moyen de câbles. Tous ces systèmes prennent leur point d'appui sur la berge du canal. Le plus connu est le tricycle Galliot, mis en service sur les canaux du Nord, entre Béthune et Pont-à-Vendin d'une part, entre Pont-à-Vendin et Courchellettes d'autre part, sur un parcours total de 60 kilomètres. Ce tricycle donne une vitesse effective de halage de 3 kilomètres à l'heure et un parcours journalier utile de 18 kilomètres. Par sa robustesse, la simplicité de ses organes, son rendement, le tracteur Galiiot, qui roule à même sur les chemins de halage, constitue le type idéal des moyens de sa catégorie.

« S'il n'appartient pas au congrès de se prononcer sur le choix de ces différents systèmes de touage, il peut toutefois émettre un vœu tendant à ce que la traction mécanique soit substituée, partout où cela est possible, à la traction animale, en vue d'augmenter la

rapidité des échanges par la voie d'eau. Enfin, comme conclusion à cette étude, nous donnons ci-contre la carte des voies navigables de France en 1882, carte qui demanderait à être complétée pour chacun des États européens adhérents au congrès. On pourrait ainsi, d'un coup d'œil, embrasser les services immenses et variés que peut rendre la navigation fluviale au commerce mondial des bois.

« *Navigation maritime.* — La navigation maritime ne nous intéresse pas moins que la navigation fluviale. Et de même que les marchés de New-York, d'Odessa, de Melbourne, contribuent puissamment à régler le cours du blé en Europe, de même les mercuriales de Riga, de Danzig, de Fiume, de Trieste, de Galatz, de Québec, etc., exercent une action considérable sur le cours intérieur de nos bois. A mesure que les vitesses de transport se sont accrues, les côtes se sont rapprochées, comme si les mers allaient sans cesse en se rétrécissant. Il semble que, dans l'intervalle de ce siècle, l'océan Atlantique se soit réduit des deux tiers, ou encore que Buenos-Ayres, qui était en 1830 à 16 000 kilomètres de Bordeaux (sa distance géographique réelle), n'en soit plus aujourd'hui qu'à 3 870, au point de vue de la durée des trajets. Des effets analogues se sont produits pour la baisse des prix : les progrès commerciaux et techniques ont réduit les frets et rapproché à ce point de vue les côtes étrangères, de même que les taxes de port et les droits de douane les éloignent. Mais, si l'on peut dresser pour les voyages terrestres une carte des prix en regard de celle des durées, rien de semblable ne peut être fait pour les frets, à cause de leur incessante mobilité et faute de données suffisamment concordantes et précises.

« Si l'on songe aux ruines que les variations du fret peuvent accumuler sur le vieux monde, en faussant les cours, on regrettera de posséder si peu de documents sur la navigation maritime. Il serait indispensable d'avoir le relevé des frets en droiture des principaux ports de commerce, exportateurs de bois, ainsi que la durée des trajets, et ce pour le laps des quinze ou vingt dernières années. C'est de l'examen de ces chiffres que l'on pourra déduire la loi probable de la marche des frets dans l'avenir, loi que traduiront des courbes faciles à dresser et à compléter. C'est principalement à la recherche

et à la coordination de ces matériaux que devront s'attacher les prochains congrès. Il suffirait, pour l'instant, de désigner les ports de départ et d'arrivée, pour lesquels ces renseignements devraient être recueillis, soit auprès des compagnies de navigation, soit auprès des consuls.

« **II. Voie de terre.** — *Les pistes.* — Une piste plus ou moins tortueuse, plus ou moins encombrée de lianes, de fondrières et de rochers, plus ou moins bien frayée par l'homme et les animaux de bât, voilà ce que nous trouvons à la base des transports terrestres. L'homme primitif s'en est longtemps contenté, et c'est encore la piste qui sert à l'indigène algérien, doublé de son bourriquot, pour transporter les souches et le charbon ; à l'Indien de l'Amérique équinoxiale, qui va quérir avec ses mules, au milieu des forêts vierges, les précieuses feuilles du maté (*Ilex Paraguayensis*) ; au noir de l'Afrique, qui saigne les lianes des *Landolphia*, pour en extraire le caoutchouc. Si rudimentaire qu'elle soit, cette piste reste adaptée au but pour lequel elle a été créée : elle ne saurait même être changée dans son essence. Elle répond d'abord à la dispersion des produits à glaner, comme aussi à un effort individuel de l'homme. Sans doute, elle se modifiera à la longue sous l'influence de l'esprit d'association, peut-être, plus vraisemblablement, sous l'empire et la pression d'une volonté réfléchie et tenace. La corvée, abolie dans l'ancien monde, revivra dans le nouveau, pour élargir les pistes, combler les fondrières, créer des ponts rudimentaires sur les torrents,... Barbarie, dira-t-on peut-être ? Quel blasphème ! quand il s'agit de l'humanité en marche...

« Aussi bien, tout ce que l'homme, armé des découvertes de la science moderne et aux prises avec les difficultés, pourra faire en vue d'améliorer la situation, ce sera de créer le porteur économique s'il fait défaut, de l'adapter au meilleur travail et au meilleur rendement s'il existe déjà.

« *Couloirs.* — C'est une idée pour ainsi dire intuitive qui a poussé le montagnard à utiliser, pour la vidange de ses bois, les couloirs naturels creusés par les eaux sauvages dans le flanc des montagnes.

L'agent gratuit du transport est ici la pesanteur. Mais, de ces bois ainsi abandonnés à eux-mêmes sur la terre, la neige ou la glace, beaucoup arrivent au bas de leur course brisés ou déchirés par les aspérités des rochers ; tous sont plus ou moins endommagés. De plus, en butant contre les parois et en s'échappant de leur chenal, ils dégradent le terrain et meurtrissent les arbres voisins. Un pareil mode de transport, si économique et si simple qu'il soit, ne saurait donc être toléré partout sans danger ; il doit même être l'objet d'une sévère réglementation dans les pays policés. D'une part, en effet, il entraîne une perte sérieuse de bois ; d'autre part, il concourt activement à la ruine du fonds servant.

« Pour remédier à ces inconvénients, on a substitué aux couloirs naturels des couloirs artificiels, à pente variant de 10 à 20 °/₀, dont le fond du chenal est formé de terre humide, et les parois de grumes superposées, retenues par des câbles amarrés à des piquets. On donne au profil en travers la forme d'une rigole semi-cylindrique de 1 mètre environ d'ouverture, de 70 à 80 centimètres de profondeur.

« L'établissement de ces couloirs revient à 50 à 75 centimes le mètre courant, non compris la valeur des bois employés à les garnir. Les pièces de bois à lancer ne doivent pas avoir plus de 4 à 6 mètres de long, afin de pouvoir se prêter aux différents changements de direction qu'elles doivent subir.

« *Rieses*. — La riese est un couloir perfectionné. Au début, on désignait plus particulièrement sous ce nom des lançoirs formés par des troncs d'arbres couchés côte à côte perpendiculairement à la direction du mouvement. Sur ces surfaces unies, le glissement était plus facile, moins dommageable pour les bois, et l'on pouvait jeter ces tabliers sur les précipices et les torrents, comme de véritables ponts-levis.

« Mais ces rieses entraînaient une consommation prodigieuse de bois. Peu à peu, on en vint à former un simple chenal de glissement avec des grumes écorcées, placées dans le sens même du mouvement. A ce procédé par trop primitif, on a substitué, spécialement dans le Tyrol, des chemins de riese méthodiquement construits et pouvant être utilisés d'une manière permanente à la sortie des pro-

duits d'une forêt. Je sortirais évidemment de mon rôle en refaisant ici, où ils existent depuis si longtemps, la description de l'histoire des chemins de riese, conception véritablement géniale pour les hautes montagnes. Je me bornerai à saluer mes éminents collègues MM. Micklitz et Marchet, qui les ont fait connaître et qui ont contribué à leur amélioration. Ces chemins de riese circulent et s'allongent sur les versants à la façon de gigantesques serpents. Ce sont, tantôt de simples couloirs, tantôt des rigoles en forme d'auge creusées dans le sol et bordées de grosses pièces en guise de garde-fous, tantôt des glissoirs aériens en bois, ou même des tunnels souterrains. Leur caractéristique réside dans la raideur des pentes de leur tracé, ce qui en limite le développement et par suite les frais de construction. C'est ainsi que les rieses à glace peuvent avoir des pentes de 2 à 5 °/₀ ; celles à neige, de 10 à 15 °/₀ ; celles en terre, de 16 à 48 °/₀ suivant la nature du terrain. Les frais de construction oscillent entre 1 400 et 8 000 francs le kilomètre, en moyenne 3 000 francs.

« D'une façon générale, on peut dire que les chemins de riese sont moins coûteux à établir que les chemins de voiture ; leur entretien est également moindre. Ils offrent un très petit profil en travers avec un faible développement en raison de leur forte pente. Heureusement combinés avec des portions de rieses en bois, ils offrent la possibilité de conduire les différents produits d'une exploitation, avec le minimum de main-d'œuvre, des plus hautes montagnes jusqu'au fond des plus basses vallées. A ce titre donc ils peuvent rendre des services signalés en montagne, non seulement dans les pays neufs, mais même dans les régions de culture intensive, très riches en forêts. Il est évident que partout où la propriété est morcelée, où les bois alternent avec les prairies et les céréales, il ne saurait être question de rieses : rien ne peut alors remplacer la route et le transport sur essieux.

« A côté des rieses terrestres, on peut placer les rieses à eau, employées en Roumanie et en Californie pour le transport des sciages sur de très longs parcours ; elles sont caractérisées par leur faible pente, 5 à 55 millimètres par mètre, et formées d'un canal étanche en planches et madriers jointifs, dans lequel on fait arriver l'eau nécessaire au flottage. Le transport et la recette se font auto-

matiquement, sans autres frais que ceux qui résultent de l'établissement de la riese. Celle-ci constitue bien, pour les pays neufs, le moyen idéal de transport dans les vallées larges, à pente légère, et où l'on peut installer de loin en loin des prises d'eau pour alimenter la nappe liquide et compenser les pertes inévitables qu'elle subit. On conçoit bien, d'ailleurs, que les chemins de riese et les rieses à eau puissent se compléter l'une par l'autre dans une exploitation importante. Les premières amèneront, en effet, à la scierie les grumes abattues sur les versants escarpés ; les secondes flotteront jusqu'à un port ou jusqu'à une gare, les planches provenant du sciage. L'eau qui actionne la scierie pourra être utilisée pour l'alimentation de la riese.

« *Traînage.* — Si l'on peut facilement transporter à dos d'homme ou de bête les gommes, le caoutchouc, le charbon, les écorces, le liège, voire même encore les petits bois de chauffage et d'industrie, il n'en est pas de même des grosses tronces. Le procédé le plus primitif de transport pour les amener sur les routes et sur les rives des rivières flottables, c'est le traînage. Prohibé dans nos exploitations bien policées, parfois cependant toléré à regret dans des conditions difficiles de vidange, ce mode de transport est resté d'un usage courant dans certaines forêts des tropiques. Quand les arbres ont été abattus et équarris, on trace une piste dans la forêt vierge, piste sur laquelle on étend des rondins soigneusement ravalés de leurs branches, et le transport se fait par des équipes humaines halant à force de bras. C'est une modalité du transport sur rouleaux. Ce dernier, tout démodé qu'il est, trouve cependant encore chez nous de fréquentes applications, quand il s'agit de sortir de très grosses pièces de bourbiers ou de marécages, mais alors on substitue la traction animale à la traction humaine.

« *Routes.* — Les routes sont l'indice certain d'une civilisation avancée et d'une culture perfectionnée. Dans tout pays où la propriété est morcelée, l'exploitation rationnelle du sol ne peut se faire que par des routes. On peut distinguer les routes en terrain naturel et les routes empierrées. Trop souvent les premières constituent les

seules voies d'accès conduisant à la forêt ; elles sont alors d'un parcours extrêmement difficile, dès que la circulation devient un peu active. On peut les améliorer par des procédés simples et peu coûteux, qui sont : le paillage dans les chemins sablonneux, le roulis de branchages dans les terrains argileux et humides, le bâchonnage dans les terrains sablonneux de montagne. Nous n'avons pas à revenir sur la description et le coût de ces travaux énumérés dans les traités spéciaux. Mais nous ferons remarquer que, de l'état des routes et des chemins dépend le choix du moteur et du matériel roulant. Toutes les fois qu'il s'agit de chemins humides, boueux, on doit employer de préférence des bœufs pour la traction et des chars massifs. On admet que le travail d'une paire de chevaux est de 4 kilomètres environ par heure, et celui d'une paire de bœufs de 2 à 5 kilomètres ; mais, dans ces terrains fondriers, les chevaux s'épuisent vite et le rendement est notablement inférieur à celui donné par les bœufs, qui coûtent d'ailleurs moins à nourrir. Sur les chemins naturels de montagne, il y a encore avantage à utiliser des bœufs pour des parcours inférieurs à 10 kilomètres ; en revanche, les chars peuvent être beaucoup plus légers.

« Quel que soit le mode de traction utilisé, le tracé des routes en terrain naturel doit toujours être effectué en vue d'une adaptation ultérieure à des moyens perfectionnés de transport. Qui sait si, dans vingt ans, l'automobilisme n'aura pas bouleversé de fond en comble les conditions actuelles des transports ? Lorsque les terrains à traverser sont très accidentés, il y a d'autant moins d'intérêt à rejeter les fortes pentes, que l'inclinaison de ces dernières s'éloigne moins de celles des autres parties du tracé ; que la longueur d'ensemble, des pentes raides est plus considérable relativement à celle des pentes douces ; que les chaussées et les voitures sont plus imparfaites ; que, comparativement à leur propre poids, les moteurs animés sont plus forts ; parce qu'alors, indépendamment de l'obstacle isolé par la forte pente en question, toutes les autres circonstances du transport concourent à déterminer la réduction du chargement.

« En pays de plaine, où les voitures et les attelages sont choisis et les chargements déterminés pour le cas ordinaire de parcours presque horizontaux, les pentes raides qu'on peut accidentellement

rencontrer doivent être absolument détruites. Il est facile d'appuyer ce raisonnement sur des chiffres. Sur une pente de 7 °/₀, quatre chevaux attelés à un char à deux roues, de 17 centimètres de largeur de jantes, traîneraient à peine un poids brut de 2400 kilos. Une fois cette rampe franchie, les chevaux chargés à 2400 kilos n'exercent plus que les deux cinquièmes de l'effort qu'ils pourraient raisonnablement donner. Si l'on ne devait pas rencontrer cette rampe de 7 °/₀ dans le trajet, on pourrait, sans surcharger les chevaux, augmenter le poids brut dans le rapport de 2 à 5, et le poids utile dans le rapport de 900 à 4500 kilos. Si donc la rampe n'occupe que le dixième du trajet à parcourir sans modifier le chargement, on réduit, sur les neuf dixièmes du parcours, le poids utile au cinquième de ce qu'il devrait être en vue du seul obstacle à franchir. C'est là, on le conçoit, une perte qui, répétée à chaque instant, constitue un dommage considérable. Sans doute, on peut recourir à des renforts, mais c'est là le principe d'un autre genre de perte : il faut, en effet, que la circulation paie le temps plus ou moins considérable perdu par ces renforts. C'est un surcroît de frais et une gêne.

« En somme, pour le présent et pour l'avenir, si l'on est obligé de sortir de la série des pentes modérées, il faut le plus possible ne conserver sur un tracé aucune inclinaison qui fasse anomalie dans l'ensemble de la route.

« Il est admis en France, vraisemblablement dans d'autres pays encore, qu'on ne doit compter, pour les transports forestiers, que sur le matériel agricole ordinaire. De fait, à part les fardiers ou triqueballes, on ne trouve généralement, dans les ouvrages descriptifs, aucun modèle de chars adaptés au chargement des bois. J'ai essayé récemment de combler cette lacune en ce qui concerne la France, en faisant connaître quelques types en usage pour les transports forestiers. Il serait bon de s'engager plus avant dans cette voie et d'encourager les recherches en vue d'améliorer et de perfectionner le matériel forestier roulant.

« Il appartient au congrès d'orienter ces recherches, de tracer le type idéal pour chaque nature de terrain et pour chaque mode de transport. A côté du bât muletier, viendront successivement se

placer les traîneaux, les fardiers et chars à deux roues, les chars à quatre roues, et enfin les automobiles surtout auxquelles paraît échoir, dans un avenir très prochain, un rôle prééminent dans l'industrie des transports.

« Je rappelle, pour finir, que la formule schématique du transport est :

Sur les chemins difficiles et mauvais	$p_1 = 0^f 60 + 0^f 83\ d,$
Sur les chemins médiocres en terrain naturel. .	$p_2 = 0\ 60 + 0\ 55\ d,$
Sur les routes empierrées	$p_3 = 0\ 60 + 0\ 25\ d.$

« Dans ces formules, $p_1\ p_2\ p_3$ représentent les frais de transport par tonne ; d est la distance parcourue en kilomètres, et 60 centimes expriment les frais de manutention.

« *Chemins de schlitte.* — De temps immémorial on s'est servi de traîneaux pour descendre les bois dans les pays de montagne. Cet usage, venu du Nord et des pays neigeux, s'est peu répandu en dehors des Vosges. Des essais tentés dans les Pyrénées sont même restés infructueux. Cela prouve combien les modes anciens de transport sont adaptés aux régions et aux mœurs locales.

« S'il est facile de traîner de lourdes charges sur la neige durcie, en l'absence de toute espèce de chemins et avec une dépense insignifiante d'énergie, il n'en est plus de même quand le traîneau repose à même sur le sol. Déjà, sur les pentes inférieures à 20 °/₀, l'homme est impuissant à mettre en mouvement son traîneau lourdement chargé. Pour vaincre les difficultés d'entraînement de la masse, on a substitué au glissement sur terre le glissement sur bois. Mais, dans ces conditions même, le schlittage n'est possible que dans certaines limites de pente, comprises entre 9 et 15 °/₀. Le meilleur rendement est obtenu quand la pente se tient au voisinage de 12 °/₀.

« Sur les chemins de schlitte circulent des modèles de traîneaux excessivement variés et dont les formes sont adaptées, soit au transport des bois de chauffage, soit au transport des billes de sciage, de 3 à 4 mètres de longueur. La voie courante est formée d'une aire aplanie, sur laquelle sont posés des rondins ou ravetons espacés plus

ou moins les uns des autres, suivant le degré d'inclinaison des pentes. Ces ravetons sont maintenus par des piquets. C'est sur eux que la schlitte glisse par ses propres moyens, l'ouvrier ne servant qu'à la retenir ou à la guider, en s'arc-boutant sur les ravetons.

« On distingue généralement les tracés de fond des tracés de flanc. Les premiers devant durer longtemps doivent être établis avec beaucoup de soin ; les seconds, temporaires et enlevés après le passage des exploitations, exigent une construction moins soignée. Les frais inhérents à l'établissement d'un chemin de schlitte varient entre 600 et 1 000 francs le kilomètre, et la formule schématique du transport peut se représenter par :

$$p = 0^{f}25 + 0^{f}30\ d.$$

« Bien que les chemins de schlitte ne puissent remplacer les routes forestières sur de longs trajets, ils réalisent, sur des parcours limités, une économie sérieuse qui peut se monter jusqu'à 40 °/₀ des frais inhérents au transport sur essieu par de mauvais chemins de montagne. Dans une région où les scieries sont abondantes et placées au centre des massifs forestiers, le chemin de schlitte peut alors constituer la voie normale d'alimentation de ces scieries et le moyen de vidange le plus économique pour le propriétaire. C'est le cas de certaines forêts vosgiennes. En dehors de ces conditions spéciales, le schlittage trouvera rarement une application rationnelle, si ce n'est cependant encore pour amener à une rivière ou descendre sur une route les produits d'un versant difficile à aborder.

« *Porteurs sur rails en bois.* — Des wagonnets en bois roulant sur des rails également en bois, telle est la conception la plus simple du porteur, réalisable partout où le bois et la main-d'œuvre sont à bon marché et où il est impossible d'amener à pied d'œuvre, sans frais considérables, un matériel bien compliqué.

« La voie peut avoir 90 centimètres à 1 mètre de largeur ; les rails, 6 à 9 mètres de longueur, 18 centimètres de hauteur, 9 à 10 centimètres de largeur. Tantôt ces rails sont placés sur des traverses distantes de 3 à 5 mètres, reposant sur le sol préalablement nivelé suivant un profil en long déterminé ; tantôt ils reposent sur des bâtis

en bois, de formes variées, qui permettent d'éviter d'onéreux terrassements. Dans ce cas, la pente générale du tracé s'obtient, comme pour les exhaussements de rieses, en faisant varier la hauteur des poutres ou des traverses supportant les rails. Ceux-ci sont reliés par des barreaux transversaux, de 3 centimètres d'épaisseur et de 3 centimètres de largeur, et l'ensemble figure assez bien une échelle posée à plat.

« Les frais d'établissement et de construction de la voie peuvent atteindre 2 400 francs le kilomètre, abstraction faite de la valeur des bois utilisés et dont le volume est d'environ 100 mètres cubes pour cette distance.

« Le matériel roulant est formé de wagons à plate-forme, avec ou sans ranchers, pouvant avoir $2^{m}70$ de long et $1^{m}10$ de large. Les essieux sont constitués par un axe en fer forgé, de 30 millimètres de diamètre, directement fixé aux longerons. Les roues, en bois ou en fonte, ont un diamètre de 50 centimètres, une épaisseur de 5 centimètres ; elles sont chanfreinées sur 2 centimètres. Ces wagonnets portent environ 1 400 kilos, poids mort compris, et coûtent à peine 100 francs.

« Les porteurs en bois fonctionnent à la manière des porteurs sur rails en acier ; mais ils peuvent tolérer en descente des pentes beaucoup plus raides avec des moyens primitifs d'enrayage. Ils conviennent donc bien dans les pays neufs, quand on n'a pas à craindre les ravages des termites et quand il s'agit d'exploitations intensives, mais d'une durée limitée à quatre ou cinq ans.

« La formule schématique du porteur en bois est la suivante :

$$p = 0^{f}60 + 0^{f}15\, d$$

« *Porteurs sur rails en acier.* — Le petit porteur en fer, à voie de 60 centimètres de largeur, est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'insister sur sa construction et sur ses avantages.

« Dans les colonies et les pays neufs, où l'on se trouve en présence d'un gros matériel exploitable, il constitue le moyen idéal de transport. Dans les forêts vierges, les pistes encombrées de bois de tous calibres se prêtent merveilleusement à l'installation du rail. Il suffit, en effet, de fixer ce dernier sur les tronces abattues, et dont

la face supérieure a été préalablement nivelée et entaillée grossièrement. Dans les forêts de médiocre étendue, exploitées par séries de petites coupes, l'installation de porteurs est surtout avantageuse quand il s'agit de conduire les produits des exploitations à des gares, à des ports ou à des scieries, situés, soit à l'intérieur du massif, soit sur sa périphérie. En général, il est rare que l'on puisse maintenir la voie ferrée jusqu'au terme de son parcours sans sortir de la forêt ; le plus souvent, on aboutit à des chemins du domaine public, sur lesquels l'installation du railway n'est pas toujours possible. Les bois devraient donc emprunter la voie de fer sur une partie du trajet, la voie de terre sur l'autre ; il en résulterait, pour charger et décharger, des frais considérables de manutention, qui annuleraient complètement les bénéfices de l'opération.

« Pour remédier à ces inconvénients, la maison Orenstein et Koppel a créé récemment le chemin de fer à charrette, permettant de transporter les grumes au moyen de fardiers ou de chars ordinaires, roulant sur des rails, sans qu'il soit besoin de transborder les marchandises en passant de la voie de terre à la voie de fer. Grâce à ce système, on peut charger directement les bois dans la coupe et les amener à une rampe dite de chargement, où les chars sont reçus par des trucs roulant sur la voie. De cette façon on peut supprimer les voies volantes installées dans les coupes, et limiter le développement de la voie ferrée et par suite la dépense.

« Ces trucs sont construits entièrement en fer et en acier ; ils consistent en un cadre acier U, sur lequel repose le banc tournant qui supporte la charrette. Ce banc tournant ressemble à celui des trucs utilisés pour le transport du bois en grume. Une bûche garnie de tôle est placée à chaque bout et coupée de façon que les moyeux des charrettes peuvent s'y placer et s'y maintenir solidement une fois en route.

« Le même attelage, qui a amené en plusieurs voyages une série de charrettes jusqu'à la voie ferrée, suffit pour conduire tout le train des transporteurs chargés, car s'il faut deux chevaux pour tirer 2 600 à 3 000 kilos sur une bonne route empierrée, ce même attelage peut tirer sur rails au moins 16 000 kilos en un tiers de moins de temps et avec beaucoup moins de fatigue.

« Dans un grand nombre de cas, le porteur à charrettes constituera donc une économie sérieuse sur l'empierrement et devra lui être préféré.

« Indépendamment des cas cités, il en est d'autres encore où l'installation d'un railway à charrettes est indiquée. Quand une route traverse une ligne de chemin de fer, l'administration ne permet pas, dans les courbes, le croisement d'une ligne à voie étroite. Le passage avec des charrettes est alors seul possible. Celles-ci, descendant des trucs d'un côté de la ligne à traverser, roulent ensuite par leurs propres moyens, puis se remettent sur d'autres trucs situés de l'autre côté de la ligne. De même, quand le railway traverse un village où la voie ne peut être posée, les charrettes sont descendues au point d'interruption en avant du village ; elles roulent sur leurs propres roues dans la traversée des rues ; une rampe leur permet ensuite de remonter sur les trucs, une fois l'obstacle franchi.

« La même maison a modifié heureusement aussi le matériel roulant ; la construction des wagonnets a été améliorée en ce sens qu'un aménagement spécial permet de faire descendre les ranchers et par conséquent de décharger les arbres sans que les ouvriers soient exposés au moindre danger. L'abaissement des ranchers se fait par un déclicquetage qu'exécutent les ouvriers tout en restant de l'autre côté du wagonnet, ce qui évite toute possibilité d'accidents lors du déchargement.

« L'installation d'un railway peut coûter environ 7 000 à 8 000 francs par kilomètre, pose de la voie et matériel compris. L'équation du transport peut se mettre sous la forme :

$$p = 0^{f}60 + 0^{f}75\,d$$

dans l'hypothèse où la traction se fait par chevaux.

« *Plans inclinés autoporteurs*. — Les plans inclinés autoporteurs commencent à être utilisés pour le transport des produits forestiers en montagne, soit qu'on les intercale dans le long circuit d'un railway pour vaincre des difficultés, sans cela insurmontables, du terrain, soit qu'en présence d'un obstacle insurmontable ils deviennent la terminaison nécessaire d'un porteur sur rails, soit encore qu'ils

aident à descendre dans une vallée les bois débités dans une scierie haut placée.

« Les plans inclinés autoporteurs sont adaptés à des pentes supérieures à 10 °/₀ et à des parcours inférieurs à 1 500 mètres. On se sert du poids des wagons chargés pour remonter les wagons vides. Le trafic est considérable.

« Les frais inhérents à ces installations sont toujours élevés, au minimum 16 000 francs par kilomètre de voie.

« *Tramways et chemins de fer.* — L'exploitation des voies ferrées en Europe peut être envisagée à la fois comme une entreprise commerciale et comme un service public. Comme entreprise commerciale, elle est soumise à toutes les variations du trafic résultant de l'activité plus ou moins grande des affaires ; comme service public, elle est astreinte à transporter, dans des délais limités et avec des tarifs fixes, les marchandises qui lui sont confiées. En principe, les marchandises pondéreuses, comme le bois, devraient surtout utiliser la voie d'eau ; en fait, la voie de fer concourt activement aux transactions commerciales portant sur les bois, malgré le taux relativement élevé des transports. Cela tient à ce que l'industrie, habituée à la régularité des envois par fer, peut diminuer ses approvisionnements et ses stocks en magasin et par suite limiter au strict nécessaire son capital de roulement.

« Les tarifs de chemins de fer sont d'ailleurs à base décroissante, c'est-à-dire que la valeur du transport diminue avec la distance. Par là se trouve favorisé le commerce international. L'infinie variété des formes et des manifestations de la vie commerciale conduit nécessairement à la complication des tarifs. Ceux-ci sont basés sur les principes suivants : on a fait une classification générale des marchandises, dans laquelle celles-ci sont réparties par groupes ou séries. Pour chaque série on a calculé des formules, on a combiné des barèmes qui donnent pour chaque marchandise des prix en rapport, d'une part avec la valeur des produits à transporter, d'autre part avec les distances qu'ils ont à franchir. Cet ensemble constitue ce qu'on appelle les tarifs généraux et spéciaux. Mais les barèmes sont loin de répondre à toutes les nécessités commerciales. Il a fallu se

préoccuper de la concurrence entre transporteurs là où elle existe, de la rivalité entre les différents centres de production, du développement des échanges qui constituent à proprement parler la richesse économique d'un pays. Ces considérations diverses ont conduit à des dérogations au droit commun et à l'emploi de prix fermes, de gare à gare, prix qui permettent d'abaisser les tarifs sur les points où cela est nécessaire, qu'il s'agisse, soit d'intérêts spéciaux et commerciaux, soit d'intérêts généraux et économiques.

« En Angleterre, les compagnies sont libres : elles exercent un privilège perpétuel ; il n'y a donc pas de tarifs généraux, mais simplement des prix fermes. Les tarifs anglais sont plus élevés que les tarifs français. En Allemagne, les voies ferrées appartiennent à l'État : 60 °/₀ environ des transports voyagent et paient d'après des tarifs spéciaux et en vertu de prix fermes. On croit généralement que les barèmes allemands sont plus faibles que les barèmes français. C'est une erreur, surtout si l'on tient compte de ce fait que tout ce qui touche à la vie est plus cher en France qu'en Allemagne. En Belgique, où la voie ferrée lutte péniblement contre la voie d'eau, le prix des transports à longue distance est notablement plus bas qu'en France (environ 25 °/₀) ; par contre, pour le trafic intérieur à petite distance, les tarifs belges sont supérieurs aux tarifs français correspondants. En Autriche, l'État exploite environ 17 000 kilomètres sur les 30 000 kilomètres dont est composé son réseau. A la suite de la concurrence dirigée par les chemins de fer hongrois contre les chemins de fer autrichiens, ces derniers avaient consenti des dégrèvements considérables, mais la réduction des tarifs n'ayant pas augmenté le trafic, les barèmes ont été relevés en 1892 et en 1895.

« Je ne crois pas à une réduction appréciable des transports par voie de fer dans l'avenir, car de plus en plus les États tendront à monopoliser ce mode de transport et à en faire une source budgétaire de revenus, une véritable vache à lait. C'est pourquoi j'ai tant insisté au début de cette étude sur l'utilité d'une entente internationale en vue d'activer les échanges par eau.

« Quant à donner une idée même approchée des tarifs en usage dans les différents pays, il n'y faut pas songer. Tout au plus pourrait-on dresser une carte de l'Europe, sur laquelle on figurerait le

prix des transports par fer, des centres de production forestière aux principaux centres correspondants de consommation. Sans méconnaître l'importance du côté technique des transports en matière forestière, j'estime qu'on ne s'est pas assez préoccupé jusqu'ici du côté commercial, qui intéresse à un si haut degré les gérants des domaines forestiers, publics ou privés.

« **III. Voie aérienne.** — L'utilisation de la voie aérienne pour les transports forestiers est une conception hardie, qui ne date guère que du commencement du siècle dernier.

« *Monorail.* — Le mode le plus simple de transport aérien consiste en un rail en bois ou en fer, situé à une faible distance au-dessus du sol, porté par des chevalets et sur lequel roulent des poulies reliées par un cadre résistant, auquel sont attachés les bois. La mise en marche du wagonnet peut se faire automatiquement, sous la seule influence de la pesanteur (monorail suisse de Coulon), ou par l'intermédiaire d'un tracteur animal ou mécanique (monorails américains).

« Ces installations ont l'avantage d'être peu dispendieuses, faciles à établir en plaine comme en montagne, et de nécessiter un personnel très restreint pour l'exploitation. La vitesse commerciale réalisée varie de 5 à 6 kilomètres par heure.

« *Téléférage.* — Le téléférage ou transport par câble constitue en pays de montagne un précieux mode de transport. Très économique pour les petits assortiments : charbon, liège, écorce, bois de feu, il devient plus coûteux pour les longs bois d'industrie. Dans le premier cas, en effet, le matériel d'exploitation peut être réduit à sa plus simple expression : un câble ou même un simple fil de fer au bois constituera la voie courante, tandis que des crochets en fer ou en bois, à leur défaut des poulies en bronze ou en fer, serviront de matériel roulant et porteur. Dans le second cas, l'installation est plus compliquée, partant plus coûteuse. La voie courante est généralement double : des câbles tracteur et de retour s'ajoutent au câble porteur, afin de remonter automatiquement les wagonnets vides. Des freins, installés aux stations de départ et d'arrivée, permettent de modérer la vitesse et procurent toute sécurité aux ouvriers

« Des wagonnets perfectionnés roulent sur le câble, d'ailleurs lui-même fixé avec grand soin au départ et à l'arrivée et supporté de loin en loin par des appuis de formes très diverses.

« On comprend que, dans ces conditions, les frais d'installation d'un câble varient dans des limites étendues, entre 60 centimes et 20 francs par mètre courant. Malgré ces prix souvent élevés, les câbles qui franchissent en se jouant les précipices, les ravins et les torrents, sont de merveilleux instruments de transport, quand il s'agit d'exploitations intensives, prolongées, portant sur une surface relativement restreinte. Souvent aussi, ils constituent la terminaison économique d'un porteur sur rails. Diverses combinaisons permettent de ramener le transbordement à une simple opération de fixation des charges. Il suffit pour cela d'amener le wagonnet du porteur au-dessous du câble, à la station téléférique supérieure.

« Ce court exposé didactique n'a d'autre prétention que de servir de cadre à une étude approfondie devant le congrès des différents modes de transport, et de thème à une discussion où chacun pourra montrer les mérites et les inconvénients respectifs des procédés suivis dans son pays ou dans sa région. Il semble que c'est par là surtout que vaudront les travaux du congrès. Il est bien entendu, d'ailleurs, qu'aucun système ne saurait être exclusif, et que tous peuvent se combiner pour le plus grand avantage de l'exploitant. Le principe de l'union étant admis, l'étude des points de contact a une importance capitale. Ainsi, l'alliance des voies ferrées et des voies navigables se fera par les gares d'eau. Il est évident que le réseau des voies navigables est beaucoup moins étendu, beaucoup moins souple que le réseau des voies ferrées. Il faut donc que celui-là puisse remettre à son rival, devenu son collaborateur, les marchandises à destination des villes où le cours d'eau ne passe pas. Or, pour que cela soit possible, il faut des gares de transbordement, autrement dit des gares d'eau. Ce n'est pas tout. Ces gares d'eau doivent encore être munies d'appareils perfectionnés : élévateurs, grues, etc., permettant une manutention simple et rapide. Dans d'autres cas encore, la voie ferrée est l'adjuvant nécessaire de la voie d'eau. C'est ainsi qu'au Congo nous voyons le rail s'enfoncer très loin dans la forêt vierge pour amener au fleuve les bois qu'il a collectés sur son pas-

sage. Là encore les points de contact méritent une attention particulière, qu'il s'agisse, soit de *conduits* pour faire glisser les bois du haut de la rive vers le fleuve ou les chalands, soit *d'embarcadères*, permettant de charger rapidement les wagonnets.

« Plus il y a d'ordre et de méthode dans une exploitation, plus les frais généraux sont réduits. C'est par l'élévation de ces frais généraux que sombrent ordinairement les entreprises commerciales, qui ont trouvé plus simple et plus économique de se passer du concours des forestiers de métier. Ceux-ci resteront dignes de leur tâche et de leur réputation en ne négligeant rien de ce qui est de nature à faire progresser leur art et à servir les intérêts considérables qui leur sont confiés. »

Comme conclusions du présent travail, le rapporteur émet le vœu :

« 1° Qu'il soit fourni dans une Revue internationale à créer, quel-
« ques devis détaillés d'un ensemble de travaux pour la mise en état
« de flottage de rivières ou de ruisseaux ;

« 2° Qu'il soit publié dans le même recueil une étude d'ensemble
« sur les règlements de navigation et de flottage ;

« 3° Que les divers États étudient un dispositif d'avant-bec à appli-
« quer aux bateaux actuels circulant sur les canaux et les rivières
« canalisées, de manière à réduire l'effort de traction ;

« 4° Que ces mêmes États fixent à 38^m50 ou à 40 mètres la lon-
« gueur minima des écluses sur les nouveaux canaux à créer ;

« 5° Que tous ces nouveaux canaux ouverts au trafic international
« comportent une profondeur d'eau de 2^m50 pour un tirant d'eau
« des bateaux de 1^m80 ;

« 6° Qu'on invite les sociétés de halage à appliquer des tarifs ré-
« duits aux bateaux munis d'avant-bec, de manière à tenir compte
« de leur moindre résistance ;

« 7° Qu'une carte détaillée des voies fluviales soit dressée pour
« l'Europe tout entière ;

« 8° Que la traction mécanique soit substituée à la traction ani-
« male partout où cela est possible, en vue de faciliter la rapidité
« des échanges ;

« 9° Que la Revue internationale donne le coût des frets pour les « principaux ports ouverts au commerce des bois ;

« 10° Que des études soient entreprises en vue de fixer la forme du « meilleur matériel roulant pour les transports forestiers. »

Le congrès, à la suite des discussions motivées par les rapports précédents, a énoncé son avis dans la forme suivante :

« La section VIII du congrès exprime sa conviction que l'institution de recherches et enquêtes scientifiques concernant la technique des transports et des machines est d'un intérêt primordial pour le développement de l'économie forestière, et elle invite les gouvernements à pourvoir, par les voies et moyens appropriés à la diversité des situations, à la mise à exécution d'études et recherches de cette nature.

« La destination de ces recherches, qui, bien entendu, seront diversifiées et spécialisées selon les besoins des régions et selon leur production, se formule dans son ensemble par l'énumération des sept points suivants :

« 1° L'exécution d'essais et la réunion de données fournies par la pratique se rapportant à l'exécution de travaux de construction technique et à leurs résultats, à la mise en fonction d'installations pour transports forestiers, à la mise en flottabilité des eaux, et au matériel ainsi qu'aux installations de la navigation en tant qu'elles sont de quelque importance pour le transport des bois ;

« 2° La réunion et la publication de plans d'installations de transports forestiers, en particulier de ceux dont l'abandon ou la démolition sont résolues ;

« 3° L'exécution de recherches et expérimentations concernant toutes les machines ou moyens de transport nouvellement créés, et leur adaptation aux besoins particuliers des transports forestiers ;

« 4° L'examen de toutes idées nouvelles concernant les transports forestiers et, s'il y a lieu, encouragement et généralisation de ces idées ;

« 5° Les établissements d'essais auront d'autre part pour mission de fournir, sur désir exprimé, des conseils et des consultations sur

les constructions relatives au transport forestier, et cela gratuitement.

« 6° Il est exprimé le vœu qu'une Revue internationale soit créée, dont le rôle consisterait à publier des aperçus des résultats de tous les travaux effectués. »

V — Mesures propres à préserver des dégâts en forêt causés par les fumées industrielles

Rapporteurs : MM. Reuss, conservateur des forêts à Dersau; Dr Wislicenus, professeur à Tharandt.

Dans le rapport très détaillé de M. Reuss sont analysées et discutées les dispositions législatives des divers pays : Allemagne, Autriche, Angleterre, France, Belgique, Amérique, concernant la matière ; l'auteur termine par les résolutions judicieuses ci-après qui ont été approuvées par le congrès

« 1° Il faut avoir soin que le propriétaire de forêt soit exactement renseigné lorsque l'autorisation d'un établissement donnant de la fumée est concédée dans le voisinage de sa forêt.

« 2° Pour parer au défaut des connaissances sur tout ce qui concerne les fumées d'usines, il faut, dans les écoles supérieures, faire des leçons à ce sujet, afin que les experts et les employés à la surveillance des usines sachent mieux qu'auparavant reconnaître et apprécier les dégâts causés par la fumée et les moyens d'y remédier.

« 3° Les employés à la surveillance des établissements industriels doivent être dressés à se servir plus qu'auparavant des dispositions légales pour éviter ou diminuer les dommages causés par la fumée aux peuplements forestiers.

« 4° Il faut faire une loi qui oblige, là où plusieurs fabriques se trouvent réunies, à former des associations pour la réparation des dégâts, associations qui répareront en commun les dommages causés en commun et qui se chargeront d'établir, soit entre elles, soit par arbitrage judiciaire, la part proportionnelle de chacun de ceux qui ont causé le dommage.

« 5° Il faut examiner attentivement si et par quels moyens on pourrait diminuer la consommation du charbon minéral, et comment on pourrait amener les usines à condenser les acides nuisibles.

« Comme conclusion, je propose la résolution suivante :

« Étant donné l'accroissement considérable des acides nuisibles « répandus dans l'air par le charbon et les autres matières, il est à « craindre que les forêts environnantes ne subissent des dommages « de plus en plus étendus. Le VIIIe Congrès international d'agricul- « ture, siégeant à Vienne, prie le gouvernement de veiller, de la « façon qui convient le mieux, à la limitation et à la disparition des « dommages causés aux forêts par les fumées, et l'invite à porter à « la connaissance des puissances les discussions du congrès sur cette « question. »

Le professeur de Tharandt, M. Wislicenus, a publié sur cette même question un travail encore plus étendu (65 pages) que celui de M. Reuss et à la fin duquel il résume ainsi les conclusions :

V. — Règles scientifiques et techniques pour prévenir les dégâts de la fumée (Dommages causés à la végétation par les gaz acides). — A titre de conseil, voici les lignes de conduite à proposer :

« 1° *Résistance des végétaux et mesures de protection pour la forêt.* — Des mesures palliatives forestières (ou agronomiques) n'ont pas d'importance sérieuse pour l'intérêt propre du propriétaire foncier ; ce sont des choses qui, conformément à la nature comme au droit de propriété, dépendent uniquement de l'exploitant. Pour lui, de telles mesures ne sont réellement justifiées que sur les points où, aujourd'hui encore, on n'a pas de remède technique à proposer (cultures d'essences résistant à la fumée à l'est des cités industrielles).

« En ce qui concerne la concession d'usines, on doit faire plus attention qu'autrefois aux moyens préventifs naturels, tels que ceux qui vont suivre :

« 2° A) *Moindre résistance des plantes au début de la saison de*

végétation. — Là ou l'exploitation technique le permet, il faut avoir égard le plus possible à la sensibilité excessive de tous les végétaux à l'époque du développement des feuilles et des fleurs. C'est surtout à ce moment qu'il faut s'efforcer de diminuer le taux des éléments nuisibles des gaz résiduaires. Ceci, possible au point de vue technique, n'est pas susceptible de prescriptions légales ou ne peut figurer dans des conditions de concession. Cette mesure ne peut qu'être recommandée à l'usinier dans son propre intérêt;

« B) *Moindre résistance des plantes en pleine lumière et dans un air humide.* — Il faut également prendre en considération la plus grande sensibilité des plantes exposées à la lumière et à une humidité aérienne relativement élevée;

« C) *Facteurs climatiques de la station.* — Tant qu'il n'intervient pas de modifications radicales dans l'évacuation des gaz, il faut tenir compte, dans la mesure possible, pour les massifs les plus précieux, des points exposés aux vents dominants, donc surtout des expositions à l'ouest et au sud-ouest des sources des fumées, surtout si ces peuplements sont en forte pente;

« D) *Facteurs de situation.* — La distance à observer ne peut se déterminer rigoureusement. Il faut seulement éviter le plus possible, sur quelques centaines de mètres, que les fumées arrivent sur des plantes utiles sensibles à leur action et fortement exposées, en exceptant les voies ferrées.

« La situation dans des vallées exige toujours l'emploi de procédés et d'appareils techniques de protection, même pour les meules habituelles de charbon;

« E) *Éléments tenant aux usines elles-mêmes.* — La somme totale des gaz résiduaires d'après la consommation annuelle du charbon est en général sans portée.

« De petites installations peuvent être aussi nuisibles, et même plus, que de grandes, mais n'ont aucune gravité quand elles sont favorablement placées à l'air libre. C'est seulement quand elles sont placées dans un creux profond que le danger croît avec la quantité absolue des gaz résiduaires;

« F) *Principaux types d'établissements nuisibles.* — On ne doit déterminer les dispositions techniques à prendre que d'après l'espèce

et le taux des gaz acides ; d'où il suit que les principaux types d'établissements nuisibles doivent être envisagés séparément :

« 1° Des usines qui brûlent du charbon donnant environ 0,06 °/₀ en volume de SO^2 n'ont besoin de dispositifs spéciaux de dilution que si elles sont dans les vallées ;

« 2° Celles qui produisent des gaz sulfureux à haute dose doivent, lorsqu'elles se trouvent dans des situations défavorables, veiller à la neutralisation de leurs gaz ou à leur dilution artificielle.

« 3° Celles qui exhalent des acides minéraux énergiques hygrophiles doivent, même en plein air, avoir des dispositifs de neutralisation pour la protection des massifs de futaie avoisinants et aussi de dilution pour les gaz résiduaires.

« Les moyens techniques sont, notamment, les suivants :

« La modification des procédés chimiques pour éviter la production de gaz acides ne peut qu'être laissée au libre développement naturel de l'entreprise industrielle, puisque ce développement naturel est la principale condition d'existence de l'exploitation.

« Les dispositifs de neutralisation sont toujours nécessaires, quoique désagréables, s'il s'agit de rendre inoffensifs pour la végétation des gaz très acides, quand la position de l'usine n'est pas favorable.

« La détermination des installations de neutralisation doit, pour le mieux, être laissée à l'usinier, en se conformant à la pratique du droit de l'empire allemand, suivant l'état actuel de la technique et de la science, et à la clause anglaise de meilleurs procédés pratiques. Ce n'est qu'en cas de nécessité qu'on aura recours à la procédure juridique pour l'admission des preuves ou à la décision des tribunaux après jugement des experts.

« Il ne faut pas croire cependant qu'aucun des appareils de neutralisation en usage rende jamais les gaz résiduaires absolument inoffensifs. Comme ils détiennent toujours des doses d'acide très préjudiciables aux plantes, c'est la situation locale qui permettra de juger s'ils peuvent, ou non, être immédiatement disséminés dans l'atmosphère.

« Que si cette situation est défavorable (fond de vallée par exemple), il faut ajouter à l'appareil de neutralisation (qui doit diminuer

le taux de l'acidité) un dispositif permettant la dilution artificielle avec l'air ou avec d'autres gaz indifférents. Cette mesure doit être toujours prise dans les fonds de vallée, même pour les gaz résiduaires faiblement acides.

« Il est à désirer qu'un contrôle régulier s'exerce par l'entremise des fonctionnaires qui surveillent les usines.

« Dans les plaines ou dans n'importe quel autre lieu bien aéré cette dilution artificielle n'est nullement à exiger.

« Le degré de dilution dans les appareils (dans les cheminées de sortie) doit, pour les situations défavorables, être prescrit notablement plus haut qu'il n'était d'usage jusqu'alors. Pour obtenir la sécurité requise, on peut admettre, d'après les expériences du degré de dilution réellement inoffensif pour l'épicéa (0,0005 °/₀ de SO^2 en volume : acidité totale), que, à une distance de 1 kilomètre ou un peu plus, on ne doit tolérer que la valeur quatre ou cinq fois multipliée de ce degré d'innocuité, c'est-à-dire, environ 0,002 à 0,0025 °/₀ de SO^2 en volume, soit 0,5 à 0,7 grammes de SO^2 ou, en chiffres ronds, 0,6 à 0,8 grammes de SO^3 par mètre cube.

L'examen technique doit constamment faire attention à ce que les appareils assurent une dilution de 0,0005 °/₀ de SO^2 en volume avant que les gaz n'arrivent sur les plantes à protéger ;

« 4° La cheminée et toutes les issues de gaz résiduaires doivent être perfectionnées d'après les plus minutieuses considérations hygiéniques, c'est-à-dire transformées en appareils de dilution automatiques, car on ne peut obtenir autrement l'innocuité absolue ;

« 5° Il faut que les dispositions législatives soient rendues plus claires tant dans l'intérêt de l'industrie que dans celui du sol. Pour cela il faut souhaiter l'unification et le perfectionnement des lois isolées distribuées en divers codes, leur réunion en un code du droit à l'air fondé sur les nécessités techniques, tout en protégeant le plus largement possible le droit de propriété.

« Cette loi relative à l'air doit :

« A) Être susceptible d'adaptation, c'est-à-dire considérer les facteurs locaux (situation, état) des diverses exploitations sans préjudice pour aucun parti, et

« B) Satisfaire aux progrès de la technique et de la science. »

VI — Quelles mesures seraient les plus efficaces pour prévenir le dommage porté aux arbres par les insectes et pour en empêcher l'extension ?

Rapporteurs : MM. le Dr Eckstein, professeur à Eberswalde, Henry, professeur à l'École nationale des eaux et forêts à Nancy, Dr Wachtl, professeur à l'école supérieure d'agriculture à Vienne.

Nous donnons, après les conclusions des rapports Eckstein et Wachtl que le Congrès a faites siennes, le rapport Henry qui a trait uniquement aux insectes dont la nocuité s'est accusée depuis l'an 1900 dans les forêts françaises.

Conclusions du rapport Eckstein :

« I. Les invasions d'insectes naissent en général sur place à la suite de circonstances favorables.

« II. Ces circonstances sont tantôt sous la dépendance de l'homme ; tantôt elles échappent à son influence.

« III. Les mesures préventives et destructives sont les suivantes :

« *a*) Une bonne exploitation forestière ;

« *b*) Une protection spéciale de la forêt qui s'exerce par :

« 1° L'attention ;

« 2° L'observation ;

« 3° L'investigation ;

« IV. Il faut d'autre part s'appliquer :

« *a*) A établir une statistique aussi prompte et complète que possible, et à faire connaître immédiatement les expériences entreprises et les constatations faites ;

« *b*) A divulguer les moyens à employer et les conseils à suivre ;

« *c*) A discuter plus à fond tout ce qui est relatif aux insectes dans les réunions forestières et les congrès. »

Résolution Wachtl :

« La section de sylviculture du VIIIe Congrès international d'agriculture de Vienne exprime sa conviction qu'un traitement bien en-

tendu appliqué soit à la création, soit au soin des peuplements, et qu'un système d'exploitation convenable complétant l'action de ces mesures intelligemment choisies, constitueraient un moyen préventif contre la formation des invasions d'insectes ainsi que contre l'extension du fléau, et que l'effet serait d'autant plus sûr que les mesures prises seraient plus générales.

Quels seraient les moyens de prévenir les dégâts importants occasionnés aux forêts par les insectes et d'empêcher leur développement?

De M. Henry,

PROFESSEUR A L'ÉCOLE FORESTIÈRE, A NANCY

« *a*) Dans ces dernières années il y a eu en France une recrudescence marquée des dégâts commis dans les forêts par des insectes. Ce fait est notoire. De toutes parts retentissent les plaintes des agents forestiers, des planteurs, des propriétaires de bois.

« Parmi les causes qui ont provoqué l'accroissement du mal il faut noter :

« 1° Les ouragans, tels que celui du 1er février 1902 qui, en quelques heures, a renversé 1 233 383 mètres cubes de résineux dans les forêts domaniales et communales du seul département des Vosges [1]. Cette masse énorme de chablis a donné lieu à une forte invasion de bostriches et de pissodes ;

« 2° Une succession d'étés chauds et secs qui ont favorisé la multiplication de ces petits ravageurs ;

« 3° L'extension des reboisements en résineux, notamment en pins et en épicéa, qui ont favorisé le développement d'insectes, autrefois rares en France, et qui n'étaient signalés comme nuisibles que de l'autre côté des Vosges (*Hylobe, Lydes, Lasiocampe*);

« 4° Les procédés culturaux défectueux, surtout l'absence d'éclaircies, dans les plantations de pins ou d'épicéa des particuliers.

---

[1] Voir « Une invasion de Bostriches dans les Vosges », par de Gail, conservateur des forêts à Épinal (*Revue des Eaux et Forêts,* 1905, p. 193-201). Le département des Vosges renferme 95 000 hectares environ de forêts domaniales ou communales peuplées de résineux purs ou en mélange avec des feuillus.

« *b*) **Moyens généraux.** — S'il ne s'agissait que de fournir des indications générales, la réponse à la question posée serait facile. Elle est donnée, depuis longtemps, dans tous les traités d'entomologie forestière.

« Nous nous contenterons donc de rappeler en deux mots qu'on distingue très logiquement, en pratique, les insectes forestiers nuisibles en deux groupes : les mangeurs de bois ou lignivores et les mangeurs de feuilles ou phyllophages.

« Chacun sait que le plus sûr moyen de prévenir les attaques des lignivores les plus redoutables (les Scolytides d'abord et, à un moindre degré, les Curculionides et les Cérambycides) est de mettre l'arbre dans le meilleur état de végétation possible, puisqu'il est reconnu que les bostriches s'attaquent exclusivement, tout d'abord, aux tiges dépérissantes, sur le retour ou récemment mortes, ou encore à celles qui ont subi un traumatisme quelconque. Certains lignivores cependant (*Coræbus, Saperda, Sirex, Sesia, Cossus*, etc.), creusent leurs galeries dans les arbres les plus vigoureux ; mais en France, du moins, ils sont peu répandus et peu nuisibles dans l'intérieur des massifs, sauf le *Coræbus*.

« Donc, ainsi qu'on l'a dit depuis longtemps, on peut être sûr que si la forêt est bien soignée, si on la parcourt à intervalles rapprochés pour enlever les arbres morts ou dépérissants, si l'on y pratique les éclaircies en temps voulu, si on fait rapidement la vidange des coupes, on n'y verra jamais d'invasion sérieuse de lignivores.

« Malheureusement, malgré toutes les précautions prises, nous ne pouvons empêcher qu'un coup de vent du nord-est vienne abattre en quelques heures plus de 1 million de mètres cubes de sapin et d'épicéa qui, malgré toute la diligence possible, ne sauraient être marqués, estimés, vendus et extraits des coupes assez à temps pour ne pas devenir un foyer d'invasion.

« Quant aux insectes phyllophages (Mélolonthides, Curculionides, Chrysomélides, Tenthrédinides et surtout chenilles), ils ne s'intéressent guère de l'état de santé de l'arbre. Les vigoureux sont pâturés comme les dépérissants. Dans les parcs, les vergers, les boulevards on peut agir préventivement contre ces destructeurs ; on peut garantir les arbres en aspergeant le feuillage avec diverses solutions qui écartent

ou font périr les insectes. Mais il est évident que ce procédé, qui, aux États-Unis, est devenu d'application courante pour les villes et les riches propriétaires, serait beaucoup trop coûteux dans les grands massifs.

« Il n'y a donc à employer que les moyens destructifs parmi lesquels on choisit ceux qui, pour chaque espèce, permettent d'atteindre le but le plus facilement et aux moindres frais. C'est tantôt l'œuf, tantôt la larve, tantôt la nymphe, tantôt enfin l'insecte parfait que l'on détruit le plus aisément. Cette destruction doit être poursuivie dans tous les cas où le dommage causé, direct ou indirect, actuel ou futur, l'emporte sur le coût de l'opération.

« Malheureusement ce cas ne se présente pas toujours ; il arrive même trop souvent qu'aucun moyen préventif ou destructif ne s'offre à nous. Il nous faut attendre, en résignés, la fin du fléau et nous en remettre aux intempéries ou aux ennemis naturels (oiseaux, ichneumonides) [1] qui, si l'on en juge par la durée des invasions récentes en

---

(1) Sur l'utilité des oiseaux insectivores et des ichneumonides il y avait, jusqu'à ces derniers temps, unanimité d'opinion parmi les entomologistes ; aucun ne mettait en doute leur efficacité dans les invasions d'insectes. Mais voici qu'un entomologiste de marque, M. Séverin, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, vient renverser, dans une brochure récente (*), des idées jusqu'alors incontestées.

Il s'exprime ainsi (p. 7) : « Sont indifférents, la presque totalité des hyménoptères parasites fouisseurs. »

Parmi les premiers nous voyons ces fameux ichneumonides et braconides sur lesquels l'homme compte pour combattre ses ennemis parmi les insectes. Dans le cas normal, le seul qui nous occupe en ce moment dans cette énumération d'insectes nuisibles, indifférents ou utiles, on peut affirmer que l'ichneumon ou le braconide ne peut être inscrit d'une manière sérieuse parmi les insectes utiles.

La conclusion relative aux oiseaux est aussi catégorique et aussi déconcertante.

On lit (p. 84) : « Je crois devoir admettre, comme conclusion, non seulement que l'oiseau va simplement à la nourriture là où il la rencontre commodément à son goût, mais encore que, la plupart de nos insectes dangereux ne se trouvant pas dans les conditions d'être facilement rencontrés, l'oiseau les ignore plutôt et ne prend que ceux qui ne nous intéressent pas...

« On ne peut plus soutenir, à notre époque, qu'il faut protéger les oiseaux parce qu'ils sont utiles à l'agriculture. Des lois ou règlements consacrant pareille théorie sont condamnés à tomber au néant. »

Si ces affirmations, si contraires aux idées reçues et appuyées, paraît-il, sur de

(*) « Oiseaux insectivores et insectes nuisibles », par G. Séverin, Bruxelles, 1906, imprimerie Vanbuggenhoudt, 42, rue d'Isabelle (Extrait du *Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique*).

France de certains insectes (*Corœbus bifasciatus, Orchestes fagi, Tortrix viridana*) ne sont pas toujours très actifs.

« *c*) **Mélange des essences.** — Une longue expérience a prouvé et de nombreux exemples récents confirment que si l'on veut éviter, aussi bien dans les forêts d'ancienne origine que dans les boisements nouveaux, les grands désastres dus aux insectes, il faut introduire le mélange des essences, il faut mélanger les feuillus aux résineux et, parmi ces derniers, particulièrement sujets aux attaques de ces petits ennemis, il ne faut jamais s'en tenir à une seule essence. Les peuplements formés uniquement de pin sylvestre ou d'épicéa, par exemple, peuvent disparaître brusquement par une invasion d'insectes (¹) ou de champignons.

« Tous les auteurs ont tellement insisté sur l'utilité du mélange et chacun la comprend si bien qu'il serait oiseux d'en parler plus longtemps.

« C'est là bien certainement le moyen préventif le plus efficace combiné avec les pratiques de la sylviculture rationnelle (reconnaissances fréquentes de bois morts, éclaircies répétées à temps), il permet à la forêt de vivre en complète sécurité du côté des insectes et des champignons.

« *d*) **Forêts de France.** — Depuis 1900 les dégâts de quelque importance commis par les insectes dans les forêts françaises sont dus aux espèces suivantes (²) :

« *Coléoptères.*— Buprestides : *Corœbus bifasciatus.*

---

nombreuses analyses du contenu des estomacs, sont exactes, il ne faut plus compter ni sur l'oiseau ni sur l'ichneumon.

Quelle part de vérité contiennent ces thèses paradoxales ?

C'est ce que contribuera sans doute à déterminer la discussion de ce thème devant le congrès. Je crois qu'en tout cas, pour l'ichneumon, M. Séverin n'est pas dans le vrai. On a des preuves certaines de la grande utilité des ichneumonides.

(¹) A la suite du grand abatage de chablis du 1er février 1902, tous les arbres de certains cantons (près Gérardmer) uniquement peuplés d'épicéas ont été attaqués par les *Tomicus typographus* et *chalcographus*, et ont dû être abattus. De même, certaines pineraies pures de la Champagne crayeuse ont disparu en 1897 sous les coups du *Lasiocampa pini*.

(²) Cette liste offre un certain intérêt parce qu'elle a été relevée d'après les rapports dressés par les conservateurs, en novembre 1906, sur l'ordre de l'administra-

« Melolonthides : *Melolontha vulgaris.*

« Méloïdes : *Lytta vesicatoria.*

« Curculionides : *Hylobius abietis, Pissodes notatus, Pissodes pi-*
« *ceœ ; Orchestes fagi.*

« Scolytides : *Tomicus typographus, Tomicus chalcographus, Tomicus curvidens, Cryphalus piceæ, Tomicus sexdentatus, Tomicus bidens, Poligraphus poligraphus, Myelophilus piniperda, Scolytus Geoffroyi, Xiloterus lineatus.*

« Chrysomélides : *Galeruca calmariensis.*

« *Lépidoptères.* — Bombycides : *Liparis dispar, Liparis chrysor-*
« *rhæa, Bombyx neustria, Cnethocampa processiona, Cnethocampa*
« *pityocampa.*

« Géométrides : *Hibernia defoliara, Cheimatobia brumata, Fidonia piniara, Boarmia crepuscularia* (¹).

« Tortricides : *Tortrix viridana, Retinia Buoliana, Retinia turionana, Retinia resinella, Grapholitha pinicolana, Grapholita rufimitrana* (²).

« Tinéides : *Coleophora laricella.*

« *Hyménoptères.* — Tenthrédinides : *Lophyrus pini, Lyda pratensis.*

« *Hémiptères.* — Coccides : *Lecanium robiniarum, Aspidiotus pini.*

« Les dégâts commis par ces divers insectes ont été parfois intenses,

---

tion qui, en vue du Congrès de Vienne, a demandé des renseignements sur les invasions d'insectes constatées, depuis 1900, dans les forêts françaises. Elle ne comprend évidemment que les espèces qui ont fixé l'attention par l'intensité de leurs dégâts. Tous les insectes cités dans les rapports des agents forestiers y figurent.

(¹) Cette chenille arpenteuse, qui n'est signalée dans aucun ouvrage d'entomologie forestière, doit être considérée comme un nouvel ennemi du sapin, pouvant causer parfois de sérieux dommages. En 1902, mais surtout en 1903, elle s'est montrée en masse dans des sapinières des environs d'Ambert (Puy-de-Dôme), dévorant une cinquantaine d'hectares d'un seul tenant, rongeant les aiguilles des sapins, même des plus gros arbres, jusqu'à une hauteur de 8 à 10 mètres. « La forêt, dans ces parties, semblait avoir été parcourue par le feu. »

(²) En 1908, les sapins du Jura (Moirans, Val Travers) ont subi une forte invasion de cette chenille, qui a complètement défeuillé les sapins de grande taille sur de larges surfaces.

mais généralement limités à d'assez faibles surfaces, sauf pour les bostriches de l'épicéa, pour l'hylobe, le pissode, la processionnaire du pin, mais surtout la Tordeuse du chêne (*Tortrix viridana*) contre laquelle on ne peut rien et qui, depuis quatre ou cinq ans, étend ses ravages sur les chênes des diverses régions de la France, anéantissant la glandée et réduisant parfois de moitié la production ligneuse.

« C'est aussi à une diminution plus ou moins accusée dans le rendement en bois que se bornent les méfaits de la plupart des insectes précités. Seuls les bostriches, les hylobes, les pissodes entraînent la mort des tiges.

« La perte d'accroissement, accompagnée souvent de déformations des axes et d'un affaiblissement dans la vigueur de l'arbre, constitue du reste un dommage assez considérable pour que le forestier cherche à en supprimer la cause le plus tôt possible, fût-ce au prix d'assez fortes dépenses et d'opérations longues et pénibles.

« En France on doit établir à cet égard deux catégories bien distinctes.

« Quand les invasions se manifestent dans les forêts domaniales, les agents ont pleine liberté d'action et peuvent prescrire les mesures préventives ou destructives qu'ils jugent les plus opportunes ; les crédits ne leur sont pas refusés. Mais, si le dégât se produit dans une forêt communale, il arrive trop souvent que le conseil municipal refuse le crédit nécessaire pour la destruction de l'insecte, et l'on est obligé d'attendre que l'invasion prenne fin d'elle-même.

« Parmi les espèces citées,il en est contre les quelles on est complètement désarmé. Nous citerons le *Coræbus bifasciatus*, l'*Orchestes fagi*, la *Tortrix viridana*, les *Retinia*, la *Grapholitha pinicolana*, la *Coleophora laricella*.

« C'est le simple jeu des actions naturelles qui peut seul mettre fin au dégât.

« Pour les autres on a employé avec succès, dans les forêts domaniales et dans certaines forêts communales, les moyens préventifs ou les procédés destructifs recommandés par les auteurs [1]. Nous ajou-

---

[1] Il serait trop long de les décrire ici ; nous nous réservons de donner de vive voix, lors de la discussion du thème, toutes les indications nécessaires.

terons seulement que l'emploi judicieux des arbres-pièges par les forestiers des Vosges a mis fin à la terrible invasion des bostriches de l'épicéa dans ces montagnes, et qu'en versant, à l'aide d'un instrument spécial, quelques gouttes de pétrole dans les nids de la processionnaire du pin (*Cnethocampa pityocampa*) les forestiers du midi de la France arrivent à détruire ces chenilles si nuisibles sans grands frais et sans inconvénient pour la santé des ouvriers.

« *e*) **Forêts de Corse, Algérie, Tunisie.** — Les forêts de Corse, d'Algérie, de Tunisie, sont formées de peuplements généralement mélangés et d'essences indigènes bien adaptées au climat ; elles n'ont pas été le théâtre d'invasions d'insectes dans ces dernières années. De plus, il n'y a pas de reboisements dans ces régions ; c'est encore une circonstance heureuse ; car on sait que les peuplements artificiels constituent un milieu très favorable à la pullulation des insectes.

« Ce n'est pas à dire qu'il n'y ait eu de-ci de-là quelques dégâts ; mais ils ont été sporadiques et peu intenses.

« L'essence précieuse en Algérie et Tunisie est le chêne-liège, (*Quercus suber*).

« Les insectes qui lui sont le plus dommageables sont, pour les feuilles, les chenilles de deux bombycides (*Ocneria dispar* et *Porthesia chrysorrhæa*) dont il est facile de se débarrasser par les moyens connus.

« Un ennemi beaucoup plus nuisible et contre lequel on n'a pas encore trouvé de remède pratique est la fourmi à tête rouge (*Cremastogaster scutellaris* Ol.) qui creuse ses galeries dans l'épaisseur du liège de l'arbre sur pied et le rend inutilisable. Le nombre des arbres attaqués par les fourmis est considérable dans les forêts de la Tunisie ; les dégâts causés sont très intenses et les propriétaires seraient reconnaissants aux entomologistes de leur indiquer un moyen préventif applicable en grand.

« Le *Platypus cylindrus* accentue ses dégâts. En 1903, tous les arbres démasclés étaient attaqués ; des peuplements entiers étaient compromis.

« On voit que si le *Corœbus undatus,* le terrible ver du liège

commun dans le midi de la France, est inconnu jusqu'alors dans l'Afrique du Nord, il est malheureusement trop bien remplacé dans sa tâche dévastatrice par les deux espèces précédentes. »

VII — Nouvelles tendances et méthodes dans l'aménagement des forêts

Rapporteurs : MM. de Gail, conservateur des eaux et forêts, à Épinal ; de Guttenberg, professeur à l'école supérieure d'agriculture, à Vienne ; Huffel, professeur à l'école nationale des eaux et forêts, à Nancy ; Kopezky, conseiller des forêts à Gurienden ; Dr Stœtzer, conservateur des forêts à Eisenach.

Voici d'abord les motions proposées par MM. de Guttenberg, Stœtzer et Kopezky. Ensuite on lira les rapports *in extenso* de MM. de Gail et Huffel.

Conclusions du rapport de Guttenberg :

« La conclusion des considérations précédentes peut se formuler ainsi :

« 1° Dans l'exploitation forestière, comme dans les autres, le résultat financier doit s'évaluer d'après la relation qui existe entre le rendement et le capital producteur effectif. Le principe du revenu doit donc être aussi adopté dans l'exploitation forestière comme règle de l'aménagement ;

« 2° L'aménagement des forêts a le devoir d'utiliser du mieux qu'il est possible le sol forestier donné et les peuplements qu'il supporte, et d'ordonner en même temps l'exploitation de telle sorte qu'on obtienne du capital forestier (sol et superficie) un intérêt correspondant à la plus grande rente possible ;

« 3° La méthode d'aménagement conforme aux principes ci-dessus est l'exploitation par peuplements aussi libre que possible. Pourtant, en général, surtout pour les exploitations considérables ou plus astreintes à un rendement soutenu, le plan spécial d'exploitation ne doit pas se limiter seulement à la période la plus rapprochée (à la prochaine décennie), mais s'étendre à une ou plusieurs autres

décennies pour pouvoir juger de l'ordre adopté pour les coupes et des produits à attendre dans les périodes suivantes ;

« 4° Pour la confection du plan d'exploitation il faut envisager surtout les caractères des peuplements, tels que la nature des essences, la forme du peuplement, le rapport des classes d'âge, etc. ;

« L'instauration d'un soi-disant état normal pour l'avenir ne doit venir qu'en seconde ligne et doit se limiter, notamment en ce qui concerne la disposition normale des peuplements, à ce qui est strictement nécessaire pour leur sécurité ;

« 5° L'application des aménagements doit être aussi simple que possible en forêt comme dans les rapports et sur les plans, en évitant toute routine et en se limitant à ce qui est nécessaire et conforme au but. »

Motion Kopezky :

« La science de l'aménagement doit être considérée comme une section de l'économie politique.

« A ce titre, elle a, dans ses règles théoriques et pratiques, sous réserve du point de vue rendement, à tenir compte de l'état actuel de l'économie politique.

« Avec la transformation des formes sociales de l'humanité se transforment aussi les buts de l'aménagement des forêts qui accuseront, comme les premières, des mouvements et des phénomènes rythmiques. »

Conclusions du rapport Stœtzer :

« En résumant brièvement ce que je viens de dire, j'arrive aux conclusions suivantes :

« 1° Rien dans les nouvelles théories d'aménagement n'est de nature à nous faire abandonner la considération de l'exploitabilité commerciale pour régler d'une façon générale l'exploitation de la forêt, ni à nous faire abandonner la considération des taux d'accroissement (du volume ou de la valeur) pour décider de l'exploitabilité d'un peuplement en particulier ;

« 2° Lorsque le but de l'aménagement est l'intérêt pécuniaire du

propriétaire forestier, on doit considérer comme une mesure justifiée en principe la réalisation du matériel surabondant, dont l'accroissement est devenu insuffisant, pour constituer des capitaux en monnaie plus productifs sous le nom de fonds de réserve forestier ;

« 3° Au point de vue des méthodes de l'aménagement, il est désirable qu'on ne s'écarte pas sans motifs graves des anciennes méthodes par affectation pour rechercher dans la méthode dite parcellaire, un rendement financier plus avantageux. »

Nouvelles tendances et méthodes d'aménagement

De M. de Gail

conservateur des eaux et forêts, a épinal (france)

« *Méthode des affectations.* — Pendant la dernière moitié du siècle dernier, la plupart des aménagements de futaie, la presque totalité en France, ont été établis en vue de l'application de la méthode dite « du réensemencement naturel et des éclaircies ».

« A cet effet, la révolution était divisée en un certain nombre de périodes, généralement d'égale durée, fréquemment quatre ou cinq. A chacune de ces périodes correspondait, sur le terrain, une affectation.

« Pendant chacune des périodes, l'affectation correspondante devait être régénérée, et les autres devaient être parcourues par des coupes d'amélioration.

« Le volume à prendre, chaque année, en coupe de régénération, formait la possibilité principale et était le quotient du volume existant dans l'affectation en tour, accroissement compris, par le nombre d'années formant la période.

« Quant aux coupes d'amélioration, elles devaient être assises par contenance, à intervalles réguliers; le volume à réaliser à leur passage restait indéterminé.

« Il importe d'ajouter que les affectations étaient généralement constituées d'un seul tenant, dût-on y comprendre des peuplements d'âges souvent disparates.

« Ce système d'aménagement, encore employé fréquemment, pré-

sente un caractère attrayant, à raison de sa simplicité, mais il a aussi ses inconvénients, dont les principaux sont les suivants :

« 1° Diviser une forêt en quatre ou cinq affectations d'un seul tenant, cela est très beau sur le plan ; mais encore faut-il que les peuplements s'y prêtent, qu'ils ne soient pas d'âges trop différents, comme cela arrive souvent.

« Est-il bien utile d'ailleurs d'avoir ainsi 100 ou 200 hectares de peuplements du même âge, d'un seul tenant? On peut en douter ; car s'il survient une catastrophe telle qu'un cyclone, une invasion d'insectes, toute une classe d'âge disparaît et toute l'économie de l'aménagement est détruite ;

« 2° Régénérer un quart par exemple de la forêt pendant le quart de la révolution, et ne faire que des coupes d'amélioration sur les trois autres quarts, cela va très bien quand les peuplements s'y prêtent. Mais combien de fois arrive-t-il que l'affectation en tour renferme des bois trop jeunes, que l'on est obligé d'enlever tout de même, tandis que les autres affectations contiennent un grand nombre d'arbres mûrs, surannés, qu'il serait utile de réaliser, mais qu'on est amené à laisser néanmoins sur pied. Dans les deux cas, on consent des sacrifices pour arriver à régulariser les peuplements ;

« 3° On admet que les affectations sont constituées de telle manière que la possibilité des coupes principales à asseoir dans chacune d'elles, pendant la période correspondante, restera toujours sensiblement la même.

« Peut-on en être certain? et, en admettant que l'aménagiste ait pu assurer ce résultat par de savantes combinaisons, ces combinaisons ne peuvent-elles être détruites tout d'un coup par des réalisations forcées et imprévues, les dégâts d'un ouragan, le dépérissement prématuré, etc. ?

« 4° Il n'y a pas lieu sans doute de chercher à faire produire chaque année à une forêt un volume rigoureusement constant ; mais encore est-il bon qu'il n'y ait pas de différences trop grandes dans le rendement, d'une année à une autre. Or il peut arriver qu'il se produise, surtout en montagne, des réalisations énormes de produits accidentels ; si ces réalisations ont lieu dans l'affectation, en tour de

régénération, les coupes principales sont réduites d'autant et au besoin supprimées ; si elles se produisent au contraire en dehors de cette affectation, elles viennent s'ajouter aux coupes prévues, sans que celles-ci soient réduites, et on arrive à exploiter alors tout d'un coup des volumes énormes, au préjudice de l'avenir.

« *Précomptage.* — Frappés des inconvénients qui viennent d'être exposés, certains aménagistes ont introduit, en 1878, un correctif à la méthode ; ce correctif est le précomptage.

« Précompter, c'est réduire la possibilité principale, calculée d'après le volume existant dans l'affectation en tour de régénération, d'une quantité égale à une partie déterminée du volume réalisé dans les affectations hors tour.

« Les auteurs de cette mesure admettaient bien que, dans les affectations hors tour, on pût réaliser des produits dits intermédiaires, sans que le rendement d'avenir en fût affecté, mais à condition que ces produits fussent réellement intermédiaires, c'est-à-dire qu'ils fissent bien partie, par leurs dimensions, des peuplements que ces affectations devaient renfermer normalement ; ils considéraient, au contraire, comme abusif d'enlever, sans compensation, des arbres dont la disparition pouvait occasionner un appauvrissement de l'affectation dans laquelle ils se trouvaient.

« C'est ainsi que la dimension de l'arbre exploitable étant, par exemple, de 55 centimètres de diamètre, on a été conduit souvent à prescrire de précompter sur la possibilité le volume des arbres de 40 centimètres de diamètre et au-dessus, qui viendraient à être réalisés dans les affectations hors tour. Parfois, on précomptait à partir de 35 centimètres ou même de 30 centimètres. D'autres fois, on ne précomptait que les produits accidentels, et non ceux provenant des coupes d'amélioration.

« Il y avait en réalité beaucoup d'arbitraire dans ces prescriptions.

« En somme, le précomptage n'était qu'un palliatif, destiné à égaliser les produits d'une année à l'autre, et aussi à maintenir jusqu'à un certain point le rapport soutenu, au passage d'une période à la suivante.

« Il eut du succès, surtout dans les forêts de montagne ; à vrai dire, il avait été surtout inventé pour ces dernières.

« Il eut cependant aussi ses détracteurs ; et ceux-ci étaient précisément les fervents de la méthode « du réensemencement naturel et des éclaircies ».

« Ils faisaient remarquer que l'effet du précomptage étant de remplacer tout volume de gros bois réalisé dans les affectations hors tour, par un volume égal à déduire de celui destiné à être réalisé dans l'affectation en tour, cette dernière ne serait pas entièrement régénérée à l'expiration de la période, et qu'on détruirait ainsi la belle ordonnance de l'aménagement.

« A cette objection, on répondait qu'il n'y avait pas d'inconvénient à ce qu'il restât, en fin de période, dans l'affectation, un certain volume disponible que l'on pouvait former des bois les plus jeunes, choisis parmi ceux dont la réalisation eût précisément entraîné les plus grands sacrifices.

« *Inventaire total.* — L'idée du précomptage portait en elle-même le germe d'une évolution qui ne tarda pas à se produire.

« Tout en s'occupant plus spécialement de la régénération de l'affectation en tour, on s'habitua peu à peu à considérer comme faisant partie de la possibilité les bois exploitables de la série entière, et à faire rentrer dans la possibilité principale même les produits réalisés au passage des coupes d'amélioration.

« D'autre part, pour savoir au juste à quoi pouvait aboutir le précomptage de certaines catégories de bois, il était utile de connaître le volume de ces bois.

« C'est ainsi que, lors des aménagements, au lieu de compter seulement les arbres existant dans l'affectation à régénérer, on a été amené à faire l'inventaire du volume existant dans la série entière.

« Il serait trop long et trop difficile de calculer les volumes des bois de dimensions inférieures ; on ne compte donc que les bois au-dessus d'un certain diamètre, qui est généralement celui que peuvent atteindre les arbres parvenus au tiers de la révolution ; ce diamètre est très souvent celui de 20 centimètres.

« Les arbres de dimensions supérieures sont inventoriés et cubés

par catégories de diamètres, de 5 centimètres en 5 centimètres, et divisés ensuite en deux catégories, comprenant les bois moyens et les vieux bois.

« Les bois moyens sont ceux dont l'âge est compris entre le tiers et les deux tiers de la durée de la révolution ; les vieux bois sont ceux dont l'âge est supérieur aux deux tiers de la révolution.

« L'âge des bois est arbitré d'après leurs dimensions, ce qui suppose la proportionnalité de l'âge au diamètre.

« Il est facile de se rendre compte qu'avec cette classification, et en admettant que la série soit normalement composée, c'est-à-dire que les arbres de tous âges y occupent la même surface, le volume des bois moyens doit être à celui des vieux bois dans la proportion de 3 à 5.

« De toute manière et indépendamment des déductions que l'on peut en tirer pour l'aménagement, l'inventaire total est toujours une excellente chose, parce qu'il donne une expression exacte de la richesse de la forêt, et fournit des points de comparaison utilisables dans l'avenir.

« On peut remarquer que si l'on se trouvait en présence d'une série divisée en trois affectations normalement composées, les volumes des trois catégories de bois dont il a été question correspondraient exactement aux volumes existants dans ces affectations ; que si l'on se trouve, au contraire, en présence d'une série à peuplements irréguliers, les volumes des trois catégories représentent encore, pour ainsi dire, les éléments épars que l'on peut considérer, par la pensée, comme formant, par leur réunion, les trois affectations.

« *Possibilité déduite de l'inventaire total.* — Comment déduire la possibilité d'une forêt de l'inventaire total du matériel établi de la manière qui vient d'être indiquée? Le procédé le plus en usage est le suivant :

« Les vieux bois devant être réalisés pendant le premier tiers de la révolution, on prend leur volume, on y ajoute un accroissement estimé d'une manière modérée et on divise le total par le tiers de la durée de la révolution ; on obtient ainsi le volume des vieux bois à

enlever chaque année ; on admet en outre que, parmi les bois moyens, on aura à réaliser la moitié de l'accroissement, l'autre moitié devant rester incorporée au peuplement.

« On ajoute donc au volume des vieux bois à enlever annuellement, la moitié de l'accroissement des bois moyens, et on obtient ainsi l'expression de la possibilité totale.

« Ce procédé, qui paraît mathématique au premier abord, laisse encore beaucoup à l'appréciation.

« Il y a d'abord la durée de la révolution, que l'on peut allonger ou diminuer, puis il y a l'accroissement, tant des vieux bois que des bois moyens, qui peut être évalué différemment ; enfin il y a la partie de l'accroissement des bois moyens destinée à être réalisée ; elle a été évaluée ici à moitié, mais on peut l'estimer aussi bien au tiers ou au quart dans certains cas.

« Un autre procédé consiste à prendre pour l'expression de la possibilité, le quotient du volume total existant dans la forêt, par la moitié de la durée de la révolution ; il faut pour cela connaître le volume total, et, comme dans l'inventaire on ne comprend pas les bois de petites dimensions, il faut évaluer ces derniers à vue.

« Pour que la formule employée fût exacte, il faudrait en outre que, pendant toute la durée de la révolution considérée, la production continuât à rester la même.

« Quand on est habitué aux forêts d'une région, il est presque aussi exact de prendre simplement comme expression de la possibilité un tant pour cent du volume inventorié.

« Les trois procédés peuvent être employés concurremment ; il est bon de comparer les résultats fournis par chacun d'eux, et de tenir compte également de l'état de la forêt et du rendement qu'elle a donné par le passé.

« On arrive ainsi à une appréciation assez juste de la possibilité.

« Le chiffre adopté sera aisément rectifié lors de la revision de l'aménagement, quand un nouveau comptage permettra d'établir la comparaison entre les volumes existant au début et à l'expiration de l'espace de temps considéré.

« Un des principaux avantages de l'établissement de la possibilité

d'après l'inventaire total, est même de permettre des comparaisons et des rectifications de ce genre.

« Il y a lieu de remarquer d'ailleurs que cette manière de procéder est indépendante du mode de traitement appliqué à la forêt, et que, d'autre part, la possibilité ainsi déterminée tend à se confondre avec le rendement et la production annuelle de la forêt ; car la différence entre ces trois quantités, résultant de la réalisation de quelques jeunes bois non inventoriés, ne peut jamais être considérable.

« *Méthode du quartier de régénération.* — Pour aménager une forêt d'après cette méthode, il faut tout d'abord procéder aux opérations préliminaires de tout aménagement : la division en parcelles et le choix de la révolution.

« Pour établir les parcelles, il convient de tenir compte plutôt de la nature des lieux que de celle des peuplements, et de choisir, autant que possible, des limites d'un caractère permanent, telles que crêtes, lignes de fond, chemins, etc.

« La révolution n'a pas ici une durée aussi précise que celle qui lui est assignée dans le système des affectations ; le chiffre qui l'exprime est bien l'âge des bois ayant atteint la dimension d'exploitabilité, mais ce chiffre n'intervient que comme un facteur dans le calcul de la possibilité.

« Ces opérations préliminaires terminées, on procède à l'inventaire du matériel total de la forêt, et on en déduit la possibilité comme il a été indiqué précédemment.

« C'est seulement à partir de ce moment qu'intervient le choix du mode de traitement.

« Si l'on veut obtenir une futaie régulière, se rapprochant de celles qu'on a l'habitude d'envisager en appliquant la méthode des affectations, on établira un quartier de régénération.

« A cet effet, on établira, sans s'astreindre à ce qu'elles soient contiguës, les parcelles dont les peuplements sont les plus aptes à être régénérés, et on prescrira de procéder à leur régénération pendant un certain laps de temps, qui ne sera pas forcément une partie aliquote de la révolution.

« L'ensemble de ces parcelles formera le quartier de régénération où seront assises, par volume, les coupes d'ensemencement, secondaires et définitives.

« Sur le surplus de la forêt ou de la série, on assoira par contenance des coupes d'amélioration, en opérant dans chaque parcelle, comme l'exige la nature du peuplement.

« On peut, si on le désire, classer ces parcelles hors quartier, suivant l'ordre dans lequel on suppose qu'elles pourront être régénérées.

« On peut même, si la durée considérée est une partie aliquote de la révolution, et si le quartier de régénération possède une étendue en rapport avec cette durée, établir un classement par affectations ; dans ce cas, la méthode du quartier de régénération se confond à peu près avec celle des affectations, modifiée par le précomptage.

« Pour appliquer un aménagement de ce genre, il faut, chaque année, avant de marquer la coupe principale, établir le bilan des produits accidentels réalisés depuis l'année précédente, y ajouter le volume marqué dans la coupe d'amélioration de l'exercice, qui doit être martelée avant la coupe principale, et déduire le total de ces volumes du chiffre de la possibilité. On obtient ainsi le volume à enlever par la coupe de régénération.

« Il peut résulter de cette manière de faire un inconvénient, c'est que le volume enlevé dans les parcelles hors quartier soit assez considérable pour réduire jusqu'à rien les coupes de régénération, et pour retarder ainsi au delà du terme désirable la régénération du quartier désigné.

« Mais cet inconvénient ne peut se produire que de deux manières : ou bien il résultera de réalisations forcées, telles que des exploitations de chablis, de bois dépérissants, etc., et alors il n'y aura qu'à s'incliner, car il n'y a jamais lieu de sacrifier le bon état d'une forêt à des spéculations d'aménagement ; ou bien il proviendra d'opérations manifestement exagérées, et alors il sera toujours possible d'amener à une plus saine conception des choses ceux qui auront effectué ces opérations.

« *Méthode du traitement varié.* — Nous employons cette appellation

de « méthode du traitement varié » pour donner un nom à un mode de traitement qu'on désigne souvent improprement sous le nom de « jardinage modifié », alors qu'il n'a rien de commun avec le jardinage proprement dit.

« Ce mode de traitement peut être appelé « varié » parce qu'il comprend, sur une surface souvent restreinte, des opérations de toute nature, appropriées à l'état des peuplements.

« Il s'applique surtout à des peuplements irréguliers.

« On peut être amené à effectuer, dans une même parcelle, par taches, des coupes d'ensemencement, secondaire, définitive, d'extraction, d'éclaircie, de jardinage.

« Pour aménager une forêt destinée à être traitée de cette manière, on procède, comme il a été indiqué à propos de la méthode du quartier de régénération, à la division en parcelles, au choix de la révolution, à l'inventaire général du matériel et à l'établissement de la possibilité.

« Il ne reste plus ensuite qu'à déterminer l'ordre dans lequel les différentes parcelles devront être parcourues et la durée que l'on devra employer à les parcourir.

« Cette durée, qui est l'espace de temps moyen qui doit séparer deux passages consécutifs des coupes dans une même parcelle, est désignée sous le nom de rotation ; elle est le plus souvent de dix ou de douze ans, et peut s'appeler alors « décennie » ou « duodécennie ».

« Dans l'application de cette méthode, il arrive souvent que les coupes sont en retard, par suite de réalisations exagérées dans certaines parcelles, et qu'en conséquence la série entière n'est pas parcourue pendant la durée de la rotation.

« Il y a là un inconvénient très grave.

« Pour y remédier, on fait intervenir la contenance jusqu'à un certain point dans la marche des coupes ; c'est-à-dire qu'en se basant sur le matériel existant dans chaque parcelle, on détermine, par un calcul de proportion, la part de possibilité que doit fournir la parcelle pendant la rotation.

« On établit ainsi pour chaque parcelle une sorte de possibilité partielle, dont le recrutement n'a cependant pas le caractère stric-

tement obligatoire qui est imposé à la réalisation de la possibilité totale.

« Des transferts de parcelle à parcelle sont permis ; le contingent à fournir par chacune d'elles n'est donné qu'à titre d'indication.

« C'est surtout l'obligation de déduire du volume des coupes les produits accidentels, qui ne permet pas de fixer d'une manière incommutable le contingent à fournir par chaque parcelle.

« *Choix d'une méthode d'aménagement.* — Le forestier chargé de procéder à l'aménagement ou à la revision de l'aménagement d'une forêt doit se garder de toute idée préconçue, de tout parti pris.

« Seule, l'étude approfondie de la forêt doit l'inspirer et le guider dans le choix de la méthode à employer.

« Si l'ancien aménagement a donné des résultats satisfaisants, il faut le conserver ; la continuité est un point capital dans le traitement d'une forêt.

« Dans maints endroits, notamment en plaine, dans des forêts de feuillus, la méthode des affectations a réussi. Il faut l'y conserver. S'il s'agit d'essences dont la régénération doit être menée rapidement, si, d'autre part, il n'y a pas de grosses exploitations accidentelles à craindre, il ne sera même pas nécessaire de baser la possibilité sur le matériel total. On peut le faire cependant sans changer le plan général.

« Dans beaucoup de forêts, malheureusement, la méthode des affectations n'a pas donné d'aussi bons résultats, et il serait difficile au forestier le plus expert de dire, à l'aspect des peuplements, dans quelle affectation il se trouve.

Ce sera alors le cas d'employer, soit la méthode du quartier de régénération, soit celle du traitement varié. On adoptera la première, si l'on dispose d'un nombre suffisant de parcelles renfermant des peuplements aptes à être régénérés, pouvant constituer un quartier de régénération, ce dernier dût-il ne pas être d'un seul tenant.

« On aura recours à la seconde dans le cas contraire.

« En tout état de cause, l'aménagement d'une forêt doit être établi d'une manière telle qu'il permette d'appliquer aux peuple-

ments de toutes les parties de la forêt le traitement qui leur convient le mieux et de les mener ainsi dans les conditions les plus favorables jusqu'à leur terme d'exploitabilité. »

Évolution des méthodes d'aménagement appliquées en France aux forêts d'essences feuillues

Par M. G. Huffel

PROFESSEUR A L'ÉCOLE NATIONALE DES EAUX ET FORÊTS, A NANCY

« Les essences feuillues couvrent plus des trois quarts des forêts publiques (domaniales et communales) et les quatre cinquièmes environ de la surface boisée totale de la France. Il n'est pas étonnant que leur aménagement ait tenu de tout temps une place prépondérante dans les doctrines forestières de ce pays. Nous nous proposons, dans ce mémoire, d'exposer brièvement l'évolution, depuis le début de l'époque moderne, des méthodes appliquées en France à l'aménagement des forêts de bois feuillus.

« I. **Méthodes appliquées antérieurement à la fondation de l'École forestière de Nancy (1824)** [1]. — Nous ne connaissons actuellement que fort peu de chose sur la manière dont les forêts feuillues étaient traitées au Moyen Age en France. Au début de la période moderne les forêts appartenant au domaine royal étaient divisées en deux parties.

« L'une, en haute futaie, constituait une réserve, un défends, c'est-à-dire, comprenait des massifs où l'on ne coupait des bois qu'à titre extraordinaire, en vue de besoins particuliers, et en vertu de lettres patentes spéciales. Ces coupes se faisaient ordinairement par pieds d'arbres, mais souvent aussi par assiettes, c'est-à-dire, sur des surfaces qui étaient entièrement exploitées à la réserve d'un petit nombre de baliveaux.

---

(1) On trouvera des détails étendus sur les méthodes d'aménagement appliquées aux bois feuillus en France antérieurement au dix-neuvième siècle dans le troisième volume de notre *Économie forestière*, p. 89 à 188 (Paris, Laveur, éditeur).

« En tout cas elles n'étaient soumises à aucune règle et jusqu'au seizième siècle il ne fut jamais question d'aménager les hautes futaies.

« L'autre partie avait été divisée petit à petit, très anciennement, probablement dès l'époque carolingienne, sinon plus tôt encore, en séries de coupes que l'on parcourait avec des révolutions très courtes (de moins de dix ans) en vue de s'approvisionner régulièrement en bois de feu. Ces bois s'appelaient dans plusieurs provinces des « taillis revenants ».

« Les coupes ne devaient jamais se faire à blanc étoc ; nous savons par les textes du quatorzième siècle (par exemple, de l'ordonnance forestière de 1376) qu'il avait toujours été d'usage d'y conserver des baliveaux. Cette prescription de réserve des baliveaux était générale, aussi bien dans les taillis que dans les futaies.

« Lorsqu'on commença à mettre les futaies en coupes réglées, vers la fin du seizième siècle, on adopta, pour les aménager, la méthode par contenance suivie déjà de temps immémorial dans les taillis, c'est-à-dire, qu'après avoir choisi un âge d'exploitation on divisait la forêt en une ou plusieurs suites d'autant de coupes que cet âge comportait d'années. Chacune de ces suites était parcourue en une durée de révolution par des coupes ordinairement assises de proche en proche avec réserve de baliveaux ou étalons.

« Ce système a donné des résultats satisfaisants dans les régions à climat doux du centre et de l'ouest de la France où les forêts sont peuplées principalement de chêne et dans lesquelles cette essence fructifie abondamment et régulièrement. Il a continué à être suivi, sans modifications essentielles, jusque dans la première partie du dix-neuvième siècle.

« Dans les régions à climat rude du nord-est de la France les tentatives d'aménagement par contenance des futaies feuillues, qui subsistaient encore au seizième siècle dans un petit nombre de forêts domaniales ou ecclésiastiques, donnèrent lieu à des mécomptes tels que l'on comprit de bonne heure la nécessité de modifier le système. On abaissa les âges d'exploitation à cinquante ans, par exemple, ou même moins encore, pour suppléer, au moyen de rejets à souche, à l'insuffisance des régénérations par la semence.

Ces forêts où les repeuplements étaient ainsi formés partie de rejets, partie de semis, furent appelées des demi-futaies ou des quarts de futaies parce que leur âge d'exploitation était fixé à la moitié ou au quart de celui pratiqué ordinairement dans les hautes futaies.

« En même temps que cette évolution se produisait dans le traitement des futaies feuillues de la partie orientale, qui est la mieux boisée, de la France, on commença, vers la seconde moitié du dix-septième siècle, à allonger la durée de la révolution des anciens taillis [1]. Celle-ci fut très généralement portée à vingt-cinq ans dans tous les taillis domaniaux, ecclésiastiques ou communaux. Lorsque l'âge d'exploitation était encore plus élevé ces forêts étaient souvent dénommées hauts taillis, hauts bois, etc.

« Comme on réservait toujours des baliveaux lors de chaque coupe, dans les demi-futaies, quarts de futaies aussi bien que dans les taillis, ces forêts avaient fini par prendre des aspects tout à fait semblables. Les restaurateurs de la science forestière en France, au commencement du siècle dernier, les confondirent sous la dénomination nouvelle, créée par eux, de « taillis sous futaie ». Il y avait donc (en dehors des taillis simples et de quelques modalités peu importantes) deux genres de forêts feuillues publiques en France lors de la fondation de l'École forestière de Nancy en 1824. Les unes étaient des taillis sous futaie, type de beaucoup le plus répandu, puisqu'il comprenait plus de 1 million et demi d'hectares. Les autres étaient des futaies pleines (on les appelait futaies régulières à cette époque) ; elles étaient presque toutes peuplées de chêne, appartenant à l'État, et situées dans le centre ou le nord-ouest du pays.

« Les taillis sous futaie étaient et sont encore aménagés par contenance en ce qui concerne le taillis ; en même temps que ce dernier, et dans la même enceinte, on réalise une partie de la réserve. La possibilité des coupes d'arbres baliveaux, qui avait souvent été réglée par pieds d'arbres avant le régime de l'ordonnance forestière

---

[1] Les ordonnances forestières du seizième siècle avaient déjà interdit de couper les taillis à des âges inférieurs à dix ans.

de 1824 ([1]) n'est plus déterminée aujourd'hui. On doit seulement réserver, lors de chaque coupe, un nombre minimum de brins de l'âge du taillis comme baliveaux et n'abattre les arbres déjà réservés antérieurement que lorsqu'ils sont dépérissants et hors d'état de prospérer jusqu'au prochain passage des exploitations.

« Dès cette époque l'usage de la houille comme combustible commençait à se répandre et les forestiers français se rendirent compte de la nécessité d'orienter les forêts feuillues vers la production du bois d'œuvre. Ils s'efforcèrent d'y arriver par l'un des procédés suivants :

« Tantôt, notamment dans les forêts de l'État, on entreprit de convertir les taillis sous futaie en futaies pleines feuillues, qui produisent trois ou quatre fois plus de bois d'œuvre.

« Tantôt on conserva la forme de l'exploitation en taillis sous futaie mais en reculant l'âge d'exploitation des taillis et en multipliant les arbres de réserve.

« **II. Les conversions de taillis sous futaie en futaies pleines.** — Pour arriver à convertir les taillis sous futaie en futaies pleines, le plus économiquement possible (c'est-à-dire, par la voie naturelle), on imagina, il y a environ trois quarts de siècle, le procédé suivant qui est encore à peu près le seul suivi en France à l'époque actuelle.

« La forêt à convertir est divisée en quatre, ou cinq, rarement six parties égales ou équivalentes qui reçoivent le nom d'affectations et sont numérotées de 1 à 4, par exemple. Pendant une première période d'une trentaine d'années environ on laisse vieillir les bois dans la première affectation qui ne subit que des coupes d'amélioration (éclaircies), tandis que dans chacune des autres affectations on continue des coupes de taillis sous futaie à raison d'un trentième de la contenance chaque année si la durée de la période est de trente ans.

([1]) Les anciens règlements forestiers prescrivaient tantôt le nombre d'arbres à conserver, tantôt le nombre de ceux qu'il était permis d'abattre lors de chaque coupe. Très souvent les baliveaux étaient assimilés aux défends établis dans beaucoup de forêts, c'est-à-dire qu'il ne s'en faisait aucune coupe à titre ordinaire, chaque exploitation devant être autorisée par lettres patentes spéciales.

Puis, cette première période écoulée, on entreprend pendant une nouvelle période de trente ans (par exemple) la régénération naturelle, au moyen de coupes progressives, réglées par volume, de la première affectation. En même temps on laisse vieillir les bois de la seconde affectation, en y pratiquant des coupes d'amélioration, comme on a fait pour les bois de la première pendant la première période et on continue les coupes de taillis dans la troisième et la quatrième affectations. La seconde période étant expirée, on pratique, pendant une troisième période de durée égale, la régénération de la deuxième affectation, on laisse vieillir les bois de la troisième et on continue les coupes de taillis dans la quatrième, et ainsi de suite, de période en période, jusqu'à ce qu'au bout de cinq, ou six, rarement sept périodes, la conversion de toute la forêt soit achevée.

« Cette méthode n'a guère été modifiée depuis soixante-dix ans environ qu'elle est appliquée en France. On a seulement actuellement une tendance, que nous retrouverons dans les aménagements en futaie pleine, à abandonner l'emploi de la possibilité par volume pour régler les coupes principales de la régénération et à lui substituer la possibilité par contenance.

« Les résultats obtenus par les tentatives de conversion ont été bons ou satisfaisants dans les forêts peuplées principalement de hêtre. Ces forêts croissent en terrain calcaire souvent peu profond ou siliceux léger, c'est-à-dire plutôt sec, et sont peu exposées à être envahies par les herbes. Le hêtre produit des graines en abondance et les régénérations peuvent être conduites avec assez de lenteur pour qu'on n'ait pas trop à craindre l'envahissement des rejets de souches. En fait, il existe dès à présent, en France, environ 40 000 hectares de fourrés et perchis de futaies dont l'âge atteint jusqu'à cinquante ans et qui ont été substitués par la voie naturelle à d'anciens peuplements de taillis sous futaie.

« Dans les forêts de terrains argileux frais domine le chêne en compagnie du charme et des bois blancs. Là des tentatives de conversion ont donné lieu à beaucoup de déceptions. Les glandées sont trop rares ; les forêts, dès qu'on les entr'ouvre pour la régénération autant que l'exige le tempérament du chêne, sont envahies par les herbes et

les rejets de charme. Tous ces inconvénients étaient déjà connus et éprouvés il y a une trentaine d'années. On commença à songer dès lors, et surtout depuis vingt ans environ, à renoncer à la conversion de certaines forêts et plus de 140 000 hectares de taillis sous futaie domaniaux qui étaient en conversion, ont été restitués à leur traitement ancien. Actuellement les forêts domaniales françaises renferment 261 000 hectares de forêts traitées en taillis sous futaie et 150 000 seulement qui sont en conversion.

« **III. Les taillis sous futaie.** — Dans les forêts communales françaises on rencontre 1 million d'hectares traités en taillis sous futaie et qui ne donnent guère plus de 10 à 15 °/₀ de leur production en bois d'œuvre. Il ne pouvait être question, pour augmenter le rendement en bois d'œuvre, d'entreprendre la conversion de ces forêts, à cause de l'énorme augmentation du capital forestier qu'entraînent ces opérations. On a repris alors la campagne déjà menée par les forestiers du dix-septième siècle en vue d'une élévation de l'âge d'exploitation des taillis. Presque tous les forestiers de la seconde moitié du siècle dernier ont préconisé des âges d'exploitation de trente, trente-cinq ans ou même plus encore, pour les taillis des taillis sous futaie. On espérait ainsi augmenter la production en bois d'œuvre :

« 1° Parce que les arbres auraient des fûts plus élevés ;

« 2° Parce que les arbres seraient en moyenne plus gros, les modernes (arbres de deux âges) pouvant déjà donner du bois de sciage avec des durées de révolution de trente-cinq à quarante ans.

« En réalité on a surtout obtenu le résultat suivant :

« Les semis, et surtout les semis de chêne, sont devenus de plus en plus rares dans les taillis sous futaie. Ceux-ci ne peuvent se produire que lorsque les glandées, déjà fort espacées, coïncident, au moins à peu près, avec l'année de la coupe. De plus, les semis qui viendraient à se produire disparaissent à peu près inévitablement sous la pression et le couvert du taillis dans le cours d'une révolution trop longue. Aussi le chêne disparaît-il rapidement de nos meilleures forêts de taillis sous futaie, là même où il était autrefois le plus abondant ; il cède la place au hêtre, aux essences secondaires et surtout au charme. Ce

fait est si général et si universellement reconnu qu'il paraît inutile d'y insister ici.

« On a voulu y remédier en pratiquant des coupes de dégagement et d'éclaircie dans les taillis. Ces opérations ne peuvent en tous cas que maintenir une partie des semis existants, mais non pas en faire naître, et nous avons vu que les longues durées de révolution contrariaient l'ensemencement en chêne. Mais on n'a même pas pu obtenir des dégagements et des éclaircies les résultats qu'on devait attendre. La complication qu'elles entraînent dans la gestion, la rareté croissante de la main-d'œuvre en forêt, la faible valeur des produits, ont provoqué leur réduction progressive, ou même leur abandon complet, au moins en fait, dans nombre de forêts.

« En même temps qu'on allongeait la durée de la révolution des taillis on a multiplié, dans le même but d'accroître la production du bois d'œuvre, et jusqu'aux dernières limites, le nombre des baliveaux de l'âge qu'on ajoutait à la réserve. On a triplé, quadruplé, quintuplé les chiffres ordinairement admis par nos prédécesseurs. Si ces baliveaux étaient des chênes d'avenir, cette façon de procéder ne prêterait à aucune objection vraiment grave, mais il ne peut en être ainsi : nous venons de dire que le chêne disparaît et bien souvent on trouve moins de baliveaux de l'âge (chêne) à marquer qu'on n'est obligé d'abandonner d'arbres anciens. On réserve alors n'importe quoi, des charmes et des érables champêtres, comme si l'on voulait se tromper soi-même par l'illusion d'une réserve riche en nombre d'arbres. La disparition du chêne est encore hâtée, et l'envahissement du charme et des essences secondaires devient de plus en plus rapide.

« **IV. La futaie claire.** — Ce qui précède suffit pour montrer que les méthodes employées pour augmenter la production en bois d'œuvre d'essence chêne dans les taillis sous futaie ont trop souvent eu un résultat directement opposé, soit que l'échec des régénérations dans les conversions ait transformé en taillis simples d'anciens taillis sous futaie, soit que l'allongement des durées de révolution ait entraîné la raréfaction du chêne encore aggravée par la multiplication des bali-

veaux d'essences secondaires. Il nous semble cependant qu'il est possible de concevoir un type de forêt plus facilement réalisable dans le nord-est de la France que la futaie pleine, et plus productif en bois d'œuvre que le taillis sous futaie. C'est ce but que nous visons en esquissant ici un genre d'exploitation que nous appellerons du vieux mot de « futaie claire », que nos prédécesseurs ont souvent employé pour désigner les chênes qu'ils élevaient, à l'état isolé, au-dessus de leur taillis.

« Supposons une forêt divisée en quinze parquets qui seront parcourus successivement en une rotation de quinze ans [1], de manière que chacun d'eux revienne en tour d'être exploité à quinze ans d'intervalle.

« Dans le premier, celui qui va être exploité cette année, nous avons des arbres de 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 et 120 ans.

« Dans le second, celui de l'an prochain, les mêmes éléments plus jeunes d'une année, des arbres de 14, 29, 44, 59, 74, 89, 104 et 119 ans, et ainsi de suite jusqu'au dernier parquet, le quinzième, qui portera des arbres de 1, 16, 31, 46, 61, 76, 91 et 106 ans.

« Les arbres de 15, 30, 45 ans, etc., du parquet en tour forment autour des catégories d'âges auxquelles nous substituerons des catégories de diamètres. Cela sera d'autant plus facile que nos arbres, isolés, ont un accroissement en diamètre presque uniforme lorsqu'ils ont dépassé la première phase de leur vie.

« Nous aurons donc des arbres de 1re, 2e, 3e, 4e, 5e, etc., catégories dont les diamètres seront, par exemple, de 8, 16, 24, 32, 40, etc., centimètres.

« Ces arbres seront confusément mêlés, de manière à ce que, sur tous les points, il se trouve des sujets fertiles et que les semis puissent, par conséquent, être produits partout et à tout moment.

« Nous arriverons ainsi à tirer un parti complet de toutes les glandées partielles, et même des fructifications individuelles. C'est là un avantage inappréciable pour le traitement d'une essence qui ne donne

---

[1] Cette durée de quinze ans paraît convenable pour le chêne, dans les terrains argileux frais du N.-E. de la France. On pourrait du reste la réduire si les circonstances l'exigeaient.

que très rarement, dans le nord-est de la France, des fructifications générales.

« De plus, ces arbres sont isolés, c'est-à-dire qu'ils ne forment pas un massif continu, complet, à un seul étage. Entre les plus grands, se trouvent des intervalles, d'importance déterminée par le tempérament de l'essence, par le besoin de lumière des semis, où croissent des arbres plus petits, et où se forment des semis.

« A défaut d'autre indication nous admettrons que chaque catégorie doit occuper une surface de terrain égale dans la forêt. Si nous en avons dix, chacune couvrira, par hectare, 1 000 mètres carrés. Dans les forêts de chêne, auxquelles nous songeons surtout en décrivant ce type d'exploitation, on devra, pour plus de sûreté, laisser une portion de l'étendue inoccupée, même dans la coupe en tour, par le matériel des arbres, de manière à faciliter la naissance et le maintien de semis qui y croîtront mélangés à une souille, à des morts-bois et quelques rejets de souches.

« Lorsque le moment de la coupe sera venu, on abattra dans toutes les catégories les arbres les moins beaux et les moins vigoureux qui s'y trouveront en excédent du nombre normal assigné à la catégorie. En même temps on recépera les jeunes semis mal conformés ou manquant de vigueur, et on dégagera les autres par un recépage radical de la souille qui croît avec eux dans les intervalles des arbres.

« Ce type de forêt présenterait les avantages suivants :

« 1° Toutes les glandées, nous dirons presque tous les glands que la forêt produira seront utilisés pour la régénération du chêne, en quelque lieu et à quelque moment qu'elles se produisent ;

« 2° Le retour fréquent des coupes sur le même point, qui est un trait essentiel de la futaie claire, assurera le maintien de semis, une fois formés, grâce à leur dégagement périodique.

« 3° Ce retour fréquent permettra de ne laisser, même après la coupe, que de faibles intervalles entre les grands arbres. Le matériel des arbres pourra donc occuper une bien plus grande partie du terrain que dans les taillis composés, sans que son recrutement en soit compromis. Le rendement en bois d'œuvre sera, par suite, augmenté.

« 4° Les arbres moins éloignés les uns des autres que dans le taillis, prendront des hauteurs de fûts plus grandes, ce qui procurera encore une augmentation de la production en bois d'œuvre et facilitera le maintien des semis.

« 5° Le retour fréquent des coupes sur le même point permettra de réaliser à peu près continûment, à mesure qu'ils se produiront, les arbres viciés, de végétation languissante, les déchets de toute sorte.

« 6° Les coupes, plus fréquentes, seront chaque fois moins intenses, moins brutales, ce qui est un avantage à plusieurs points de vue, notamment au point de vue de la production des arbres. Celle-ci sera sans doute supérieure, le matériel ne subissant pas, comme dans les taillis composés, à trente ans d'intervalle, par exemple, des réalisations qui le réduisent périodiquement à moitié de ce qu'il était auparavant. Le capital ligneux en arbres sera moins variable, plus grand en moyenne, les forces productives seront mieux utilisées.

« 7° Les coupes d'amélioration des taillis composés (dégagements de semis, éclaircies, émondages), coupes si souvent omises malgré leur utilité, leur nécessité même dans bien des cas parce qu'elles sont onéreuses pour le propriétaire, ne seront pas spécialement nécessaires. Leur bénéfice résultera de la pratique pure et simple de la coupe unique, fréquemment répétée sur le même point.

« 8° Les opérations de martelage des coupes, sans être plus difficiles à bien faire que dans les taillis composés, seront, dans tous les cas, clairement, précisément réglementées. Il ne pourra plus dépendre de l'arbitraire d'un homme de changer le mode de traitement de la forêt par une multiplication déraisonnable des baliveaux d'essences secondaires, ou de la ruiner par des abatages excessifs de gros arbres.

« Ce type d'exploitation, en futaie claire, n'est pas encore réalisé nulle part, à notre connaissance ; il nous paraît appelé, si l'expérience confirme nos prévisions, à rendre de signalés services pour le traitement du chêne dans une grande partie de la France. La conversion en futaies claires des forêts de taillis sous futaie présenterait, en tous cas, sur leur conversion en futaies pleines, cet avantage

immense qu'on pourrait la réaliser graduellement, sans risques ni dégâts. Une pareille conversion n'engagerait même pas l'avenir, car il serait toujours facile, sans perte aucune, de revenir immédiatement au taillis sous futaie ancien dans les forêts où elle aurait été entreprise.

V. Les futaies pleines. — C'est en 1820 qu'on commença, en France, à appliquer aux futaies pleines feuillues la méthode d'aménagement de H. von Cotta (*Flächenfachwerk*). Les forestiers français avaient appris à la connaître dans son pays d'origine et Parade, qui devint plus tard, en 1838, directeur de l'École forestière de Nancy, l'avait entendu exposer par son auteur même, à Tharandt, où il reçut, de 1817 à 1818, les leçons de l'illustre forestier allemand.

« La méthode de Cotta fut du reste assez profondément modifiée en France. Voici, très sommairement, ce qu'elle était devenue dès 1860, lors de la publication de la première édition du *Cours d'aménagement,* de Nanquette.

« Après avoir fixé la durée de la révolution on divise celle-ci en périodes égales, assez longues pour que l'on puisse, pendant l'une d'elles, régénérer un canton étendu de la forêt. Ces périodes, dont la durée dépend ainsi du tempérament des essences et du climat local, comprennent ordinairement de vingt à quarante ans. On détermine ensuite quelles seront les parcelles à réaliser pendant chaque période, c'est-à-dire qu'on constitue des dotations ou affectations pour chaque période. La division de la révolution en périodes, celle de la forêt en affectations correspondantes, est faite d'une manière définitive dès le début de l'aménagement, et ne doit plus jamais être modifiée. Chaque affectation doit être formée d'un bloc d'un seul tenant, naturellement délimité, séparé et distingué d'une façon permanente des affectations voisines, de façon à former une masse topographique dans la forêt.

« La possibilité des coupes principales se calcule par volume, comme dans la méthode de Cotta. Les coupes intermédiaires (d'éclaircie) n'ont pas de possibilité fixée ; on se contente d'indiquer leur assiette annuelle pour la durée de la période. L'assiette des coupes

principales n'est pas déterminée ; elles se font, suivant les besoins de la régénération, sur un point quelconque, dans les limites de l'affectation en tour d'être réalisée.

« A la fin de chaque période la possibilité est calculée de nouveau d'après le matériel de l'affectation qui vient en tour et les assiettes des coupes d'éclaircie sont réglées à nouveau pour la période qui commence.

« Cette méthode a régné, à peu près sans conteste, dans les forêts feuillues françaises pendant une soixantaine d'années, jusque vers 1890. On lui adresse aujourd'hui assez généralement les reproches suivants :

« 1° Il est illusoire de vouloir fixer d'une façon immuable, dès le début d'un aménagement, l'ordre dans lequel seront réalisées les diverses parties de la forêt. La formation d'affectations permanentes s'étendant sur toute la forêt est une chimère et l'expérience a prouvé que toujours le cadre établi d'abord a dû être brisé au bout d'un temps relativement court.

« 2° La formation d'affectations massées, d'un seul bloc naturellement délimité sur le terrain, oblige souvent à englober dans l'affectation, à réaliser des peuplements non exploitables tandis que d'autres, qui le seraient, restent en dehors du périmètre de cette affectation. Il résulte de là, soit des pertes qui peuvent être très importantes, soit de la complication, de la confusion et du désordre dans les aménagements.

« 3° L'absence d'un règlement pour l'assiette des coupes principales dans l'affectation en cours de réalisation engendre un désordre très fâcheux qui peut devenir tout à fait intolérable lorsque l'étendue de l'affectation est un peu grande.

« On remédie à la plupart de ces inconvénients en adoptant la méthode suivante, que nous appellerons méthode de l'affectation unique et qui nous paraît destinée à se répandre de plus en plus dans les forêts de futaie où les méthodes par contenance pure, que nous indiquerons ci-après, ne sont pas applicables.

« Voici les traits principaux de cette méthode de l'affectation unique :

« Soit une forêt dans laquelle la durée de la révolution est fixée

à cent soixante ans. On la divisera en cent soixante parquets égaux [1].

« On déterminera alors le temps présumé nécessaire pour la régénération naturelle d'un peuplement dans la forêt, soit vingt ans, par exemple. On adoptera cette durée de vingt ans comme celle de la période pour laquelle on fait un règlement d'exploitation.

« A cette période on affectera les vingt parquets de la forêt qui paraissent devoir être réalisés les premiers. Ces parquets ne formeront pas nécessairement un bloc d'un seul tenant. Ils pourront être disséminés çà et là dans la forêt, et cette dissémination peut même être désirable à plusieurs points de vue. L'ensemble des vingt parquets formera une affectation unique mobile. La possibilité des coupes principales sera fixée par volume ; on la calculera comme dans la méthode de Cotta, en se basant sur ce que la totalité du volume de bois existant dans les vingt coupons sera exploitée en vingt ans.

« A l'expiration de la durée de la période le matériel de l'affectation se trouvera entièrement réalisé. On procédera alors à la confection d'un nouveau règlement d'exploitation, établi exactement comme le précédent, pour une nouvelle période de vingt ans, à laquelle seront affectés vingt nouveaux parquets.

« Quant aux coupes d'améliorations elles continueront d'être réglées, comme auparavant, sans possibilité, leur assiette seule étant fixée.

« La méthode de l'affectation unique que nous venons d'exposer paraît exempte de la plupart des inconvénients reprochés à celle qui est encore actuellement la plus répandue en France. Elle présente cependant ce défaut de laisser indéterminée l'assiette des coupes principales dans l'intérieur de l'affectation en réalisation. Il est vrai que celle-ci est divisée en un grand nombre de parquets qui facilitent l'assiette et qu'on s'efforce de réduire, avec la durée de la période, l'étendue de l'affectation. On diminue ainsi l'inconvénient en question sans le supprimer entièrement.

---

(1) Il est évident qu'il pourrait y avoir moins de cent soixante divisions ; nous choisissons ce nombre parce que notre exposition en devient plus commode.

« Si l'on tient surtout à l'ordre et à la clarté, qualités inhérentes aux méthodes par contenance pure, on pourra modifier la méthode de l'affectation unique comme il suit, en réglant les coupes principales par contenance.

« Il suffira pour cela, si l'on estime que ces coupes doivent se faire avec un intervalle de cinq ans, par exemple, de diviser l'affectation en un certain nombre de suites de cinq assiettes annuelles, qui comprendraient chacune cinq parquets, lesquels seraient désignés dans chaque suite par les lettres A, B, C, D, E.

« La première année on parcourrait les assiettes A dans chaque suite, la seconde année les assiettes B, etc., de manière à revenir la sixième année aux premières parcourues et ainsi de suite jusqu'à la fin de la période, époque à laquelle le matériel de l'affectation devrait, en principe, être entièrement épuisé. Ces coupes n'auraient pas de possibilité déterminée, leur assiette seule serait fixée et leur quotité dépendrait uniquement de la considération des progrès de la régénération. On assurerait ainsi un ordre parfait dans l'exploitation. Il est vrai que le produit des coupes principales pourrait varier d'une année à l'autre, mais cet inconvénient serait facile à atténuer dans une large mesure par la multiplication du nombre des suites.

« On pourrait enfin simplifier encore davantage l'aménagement par contenance des futaies pleines en employant le procédé suivant :

« Soit une forêt dont l'âge d'exploitation est fixé à cent soixante ans et qui est divisée en cent soixante parquets numérotés de 1 à 160 dans l'ordre de leur accession à la coupe ; soit plus de cinq ans l'intervalle convenable des coupes de régénération progressives. Le règlement d'exploitation pourrait être établi, en ce qui concerne les coupes principales, conformément au modèle suivant :

ANNÉES	PARQUETS A PARCOURIR EN COUPES				
	d'ensemencement	première secondaire	deuxième secondaire	troisième secondaire	Définitive
1906. . . .	1	»	»	»	»
1907.	2	»	»	»	»
1908.	3	»	»	»	»

ANNÉES	PARQUETS A PARCOURIR EN COUPES				
	d'ensemencement	première secondaire	deuxième secondaire	troisième secondaire	Définitive
1909	4	»	»	»	»
1910	5	»	»	»	»
1911	6	1	»	»	»
1912	7	2	»	»	»
1913	8	3	»	»	»
1914	9	4	»	»	»
1915	10	5	»	»	»
1916	11	6	1	»	»
1917	12	7	2	»	»
1918	13	8	3	»	»
1919	14	9	4	»	»
1920	15	10	5	»	»
1921	16	11	6	1	»
1922	17	12	7	2	»
1923	18	13	8	3	»
1924	19	14	9	4	»
1925	20	15	10	5	»
1926	21	16	11	6	1
1927	22	17	12	7	2

« Cette méthode très simple n'a pas encore été appliquée ; nous la croyons utilisable dans des forêts où la régénération est facile par voie naturelle. Il va sans dire qu'un pareil règlement devrait être revisé, de temps à autre, suivant les besoins. »

VIII — Bases d'une imposition équitable de la propriété boisée

Rapporteurs : MM. le D[r] von Bauer, conseiller des finances à Vienne ; D[r] Endres, professeur à l'Université de Munich.

La section s'est prononcée sur cette question dans les termes suivants :

« Une réglementation internationale de l'imposition fiscale de la forêt doit être considérée comme irréalisable, étant donné que les conditions territoriales devant servir de base à cette imposition qui dépend d'elles en première ligne, sont d'une diversité excluant toute uniformité d'évaluation.

« En ce qui concerne l'impôt progressif général sur le rendement, il est désirable qu'on observe les principes ci-dessous énoncés :

« I. — 1° Le revenu provenant de l'exploitation anormale, autrement dit, du rendement non régulier d'un territoire forestier, doit rester exempt d'impôt quand il a été déterminé par des nécessités ou causes accidentelles dues aux phénomènes d'ordre naturel, et pareillement quand l'exploitation est intermittente;

« 2° Le revenu provenant des forêts soumises au traitement de l'exploitation intermittente, doit être imposé à part et non pas avec le reste du revenu du contribuable;

« 3° *L'impôt doit atteindre seulement et exclusivement le revenu effectivement obtenu, et non pas le revenu à obtenir dans l'avenir;*

« 4° Les frais nécessités par le boisement de superficies non encore boisées doivent être portés en compte et déduits du revenu imposable du forestier procédant au boisement.

« II. — En ce qui concerne les États disposés à maintenir ultérieurement l'impôt foncier, il est recommandable que des mesures soient prises, dont l'effet serait d'éliminer dans la mesure du possible le caractère de rigidité de l'impôt foncier, d'arriver à une détermination du rendement correspondant à la situation réelle, et enfin, d'assurer un traitement de faveur aux forêts d'utilité générale en vertu de leur action de protection, ainsi que la réglementation de l'exonération totale en cas de catastrophes dues aux éléments. »

En France, on s'occupe beaucoup en ce moment de l'impôt forestier et la commission de législation de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort (qui est la plus importante et la plus active de France), étudie un vœu qui lui a été soumis sur cette matière le 1er juillet 1907.

Ce vœu est ainsi formulé : « L'État ne devra à l'avenir prélever un impôt quelconque sur les forêts qu'au moment des coupes et sur le produit de la vente. » C'est l'idée qui est exprimée au n° 3 de la résolution du Congrès de Vienne. Elle semble fort juste et M. DE LIOCOURT la défend en ces termes dans le *Bulletin de la Société de Franche-Comté* (t. IX, 1907, p. 344) :

« Le taux de placement des valeurs mobilières a, sur le sort des « forêts particulières, une influence très considérable. Toutes circons-

« tances égales d'ailleurs, les propriétaires de forêts ont, lorsque « les valeurs mobilières sont à bon marché, une tentation plus forte « qu'à tout autre moment de sacrifier à une élévation de revenu les « garanties de sécurité qu'offre tout placement forestier : il y a peu « de ventes de forêts quand les valeurs mobilières sont à un prix « élevé et, par contre, de nombreuses réalisations quand elles sont « en baisse.

« Comment s'effectuent ces réalisations?

« La valeur d'une forêt s'exprime de deux façons différentes :

« 1° Estimation absolue, dite des marchands de bois, comportant « la valeur marchande de la forêt ;

« 2° Estimation relative, soit celle à laquelle s'arrèterait un pro- « priétaire désireux de placer son argent à un taux déterminé.

« En fait, ce taux est toujours très voisin de celui des valeurs mo- « bilières au moment considéré.

« Ces deux estimations sont très différentes l'une de l'autre. La « première est généralement supérieure à la seconde.

« Que se passe-t-il alors quand des forêts sont mises en vente?

« Deux catégories d'acheteurs se trouvent en présence :

« Les premiers sont des marchands de bois qui ne se porteront « acquéreurs que dans le but de spéculer sur la superficie, en l'exploi- « tant immédiatement.

« Les seconds sont les amateurs de placements en bois.

« Il est bien certain que, dans un trop grand nombre de cas, ce « sont les premiers qui l'emporteront.

« La conséquence de cet état de choses sera donc la ruine pro- « gressive des forêts particulières et la fermeture du marché aux « amateurs de placements forestiers.

« Ceux-ci, faute de bois en plein rapport qu'ils auraient conservés « tels au grand profit de l'intérêt public tout autant qu'au leur, en « seront réduits, s'ils tiennent malgré tout aux placements en bois, à « acheter les forêts ruinées par les spéculateurs.

« La baisse des valeurs mobilières constitue donc, pour les forêts, « un danger. Celui-ci est d'autant plus grand que cette baisse est plus « considérable, et que, par suite, l'écart entre les deux estimations « s'accentue.

« Ce danger peut être paré par l'impôt sur la coupe. Théorique-« ment, il faudrait faire varier celui-ci précisément en proportion des « hausses et des baisses des valeurs mobilières, de telle sorte qu'il y ait « toujours égalité parfaite entre l'estimation absolue et l'estimation « relative d'une forêt. En pratique, on devrait naturellement se con-« tenter d'une solution qui rapprocherait le plus possible ces deux « estimations. J'ajouterai que cet impôt serait parfaitement justifié. « En effet, le bénéfice réalisé par les spéculateurs en détruisant les « forêts achetées par eux doit être considéré comme illégitime, « puisqu'il va à l'encontre de l'intérêt public, en causant la ruine « d'une parcelle du sol national qui, en d'autres mains, aurait conti-« nué à fructifier.

« C'est donc légitimement que l'État récupérerait, sous forme « d'impôt sur la coupe, le préjudice qu'il aurait subi du fait de réali-« sations de ce genre. Sans attenter à la liberté de personne, cette « mesure encouragerait et favoriserait les amateurs de placements « forestiers, tout en mettant un frein aux opérations des spécu-« lateurs.

« Elle rendrait plus prudents et plus économes les propriétaires « qui, sans aller jusqu'à vendre leurs forêts, sont trop souvent entraî-« nés à se livrer à des exploitations abusives, par suite de leurs be-« soins, d'une hausse des bois, etc.

« Elle serait préférable, je crois, à toutes celles qui auraient pour « but de réglementer les exploitations dans les bois particuliers, car « ces dernières seraient, de l'avis d'un grand nombre de forestiers « autorisés, trop souvent inefficaces et inapplicables. »

IX — Mesures législatives tendant à la protection des paysages et à la conservation des beautés naturelles

Rapporteurs : MM. Delville, sous-inspecteur des eaux et forêts, à Bouillon (Belgique) ; D[r] Conwentz, commissaire de l'État prussien pour la protection des beautés naturelles ; Dimitz, chef de section, à Vienne ; Siefert, conseiller supérieur des forêts et professeur à Karlsruhe.

Nous allons donner les conclusions des rapports CONWENTZ et DIMITZ, et, dans son entier, le rapport DELVILLE.

Conclusions du rapport CONWENTZ :

« 1° Quant aux forêts de l'État, des communes et des particuliers, il faut se renseigner sur les portions des massifs spontanés encore existantes ;

« 2° Dans les estimations on doit chaque fois déterminer strictement ceux de ces massifs qui, remarquables au point de vue scientifique ou esthétique, doivent être réservés sans de grands sacrifices financiers ;

« 3° Les réserves ainsi créées doivent être portées sur les plans des forêts et traitées systématiquement en vue des plantes et des animaux ;

« 4° Dans le cas de grandes coupes à blanc il est à examiner préalablement quelle influence elles pourront avoir sur l'ensemble du paysage ;

« 5° Aux points particulièrement remarquables et très visités, surtout près des grandes villes, des stations estivales et balnéaires, il faut renoncer le plus possible aux coupes à blanc ;

« 6° Même le sous-bois et les arbres creux, dans ces parties qui sont soit entièrement réservées, soit jardinées, doivent être prudemment maintenus pour conserver aux animaux leurs conditions d'existence ;

« 7° Par une disposition légale, il faudrait, en certains cas, pouvoir, par la voie de l'expropriation, garantir de tout dommage, comme *Naturdenkmal* (monument de la nature), certaines parties des forêts communales et particulières ;

« 8° Déjà, dans les écoles forestières on doit, dans les conférences, attirer l'attention sur le maintien des massifs spontanés remarquables et en général des monuments de la nature. »

Conclusions du rapport DIMITZ :

« 1° Le puissant essor de la civilisation et de l'industrie du siècle précédent a causé d'importants bouleversements dans l'économie et la physionomie de la nature. Les gouvernements sont appelés à intervenir comme médiateurs dans ce conflit.

« 2° La protection des paysages et la conservation des monuments naturels sont, à ce point de vue, des choses d'intérêt public et exigent l'intervention des administrations d'État ;

« 3° Comment s'exercera cette protection, c'est l'affaire de chacun des gouvernements. Là où on ne s'est pas encore préoccupé de cette question, la mesure la plus urgente est de constituer des bureaux centraux chargés du soin de ces monuments ;

« 4° D'après leur expérience on déterminerait dans la suite si et dans quelle mesure les dispositions légales sont nécessaires pour arriver sûrement au but ;

« 5° Les rapports de l'exploitation forestière avec le sujet en question font apparaître comme désirable que l'enseignement forestier à tous ses degrés s'occupe de la protection des monuments naturels et qu'en première ligne les écoles supérieures insèrent dans leur plan d'études des leçons sur l'esthétique forestière ;

« 6° On doit attendre des administrations des forêts des États et des corporations que, pour remplir un devoir moral, elles donnent tous leurs soins à la protection des paysages et à la conservation des monuments naturels, et prennent les devants pour la mise en réserve des peuplements forestiers typiques des forêts naturelles ;

« 7° Une question qui doit être prise en haute considération est celle de savoir s'il ne serait pas plus conforme au dessein dont il s'agit de renvoyer ces affaires aux bureaux centraux de l'agriculture et non à ceux de l'instruction publique. Autre question non moins importante : ne devrait-on pas concéder aux gardiens des monuments naturels une certaine ingérence dans les entreprises qui changent notablement le caractère du paysage et bouleversent profondément l'aspect de la nature (utilisation de l'eau comme source d'énergie électrique, etc.)? »

Rapport de M. Delville, sous-inspecteur des eaux et forêts à Bouillon (Belgique).

Un beau paysage est comme un sourire de la nature.

« Parmi les bonnes passions qui élèvent l'homme, les esthétiques, qui ont pour objet le culte du Beau, donnent de vives satisfactions.

« La religion de la Beauté a aujourd'hui ses dogmes, ses servants, ses pontifes. Et ce n'est plus seulement, comme naguère, aux chefs-d'œuvre de l'art qu'elle a voué son culte, ce ne sont plus les monuments qu'elle respecte et vénère, dont elle prétend défendre l'originalité, ce ne sont pas seulement ces coins de vieilles cités que le romantisme avait mis à la mode et que l'esthétique des villes a jalousement adoptés : une rue curieuse, un carrefour pittoresque, un coin de canal entre ses quais moussus, qui, pour ne pas être inventoriés par les Bædeker et les Joanne, n'en laissent pas moins les plus radieuses traînées de souvenirs dans la brume où se confondent nos impressions de voyages. Ce sont aussi, et cela est plus nouveau peut-être, les sites et les paysages qui sont le décor agreste et le visage même de la nature.

« A l'envi, les écrivains et les peintres les décrivent ou les reproduisent, et le public commence à éprouver que ces beautés naturelles, tout comme les beautés artistiques, sur lesquelles elles ont la supériorité de la vie, constituent une richesse qui inspire le respect au même titre que le monument.

« La surface du globe souffre d'une constante transformation, non seulement par les influences du climat et de l'atmosphère, mais aussi et surtout, par le travail de l'homme, son besoin de gain et de conquête.

« Partout les constructions de chemins de fer, les régularisations de rivières, les nouveaux canaux, les entreprises de mines et de carrières changent la scène, le paysage, la surface de la terre. Partout on arrache des arbres, on brise des rochers, on capte des torrents, on couvre les campagnes d'affiches et de réclames, et l'on saccage les sites merveilleux consacrés par l'admiration des poètes, des artistes et des foules.

« Dans la plupart des pays la destruction des sites peut s'opérer librement sans qu'aucune loi permette d'y mettre obstacle, et cependant les protestations contre ce que l'on qualifie volontiers de vandalisme deviennent tous les jours plus nombreuses. Les œuvres de la nature sont un incessant sujet d'admiration, au moins autant que les œuvres des hommes. La splendeur, l'immensité, la sauvagerie, ou simplement le pittoresque d'un paysage peuvent verser au cœur

autant d'émotions fortes ou douces que les plus grands tableaux des maîtres.

« Et ces beautés naturelles, qui s'offrent à tous, qui prodiguent inlassablement leurs énergies ou leurs caresses aux plus pauvres, nous n'en avons pas assez le culte et le respect.

« Les nécessités modernes tendent chaque jour à bouleverser les aspects de notre sol, à tarir ces fontaines de beautés. Là, c'est une carrière qui creuse au flanc de la colline des trous béants comme des blessures et disperse tout autour d'elle les débris de rochers aux tons criards ; là, c'est un charbonnage ou un haut fourneau qui érige au-dessus des campagnes un géométrique cône de débris ; là encore c'est un chemin de fer qui, par des tranchées et des remblais, déchire brutalement les apparences les plus charmantes. Il ne peut être question cependant d'entraver le développement économique ou industriel d'un pays, ni de supprimer le mercantilisme si fortement ancré dans nos mœurs, et il sera toujours difficile de légiférer en pareille matière, parce que l'industrie et le commerce ont des droits qui, dans notre société âpre au gain, semblent primer tous les autres.

« Mais, déclare à peu près en ces termes M. Destrée, auteur d'une proposition de loi sur la conservation de la beauté des paysages, n'est-il pas possible d'atténuer la sauvage malfaisance des ingénieurs, dont les pensées se condensent trop volontiers en formules mathématiques, de consoler un peu la tristesse de l'artiste, de l'artiste qu'il y a dans tout promeneur, dans tout excursionniste ?

« Dans tous les pays on a protégé les animaux sauvages par des lois et règlements sur la pêche, la chasse et la tenderie. Dans certaines régions on a pris la défense des plantes (l'edelweiss en Autriche et en Suisse, la flore des montagnes en Italie, en Espagne et en Écosse). Partout on garde jalousement les monuments de l'art et de l'histoire ; mais il nous manque des moyens de conserver les sites, paysages et monuments naturels remarquables. N'est-il pas illogique, dit-on avec raison, de consacrer des millions à acquérir et conserver des peintures, c'est-à-dire des copies, et de laisser à plaisir détruire les originaux ?

« Nous pensons que la loi doit intervenir, mais non comme ins-

trument de coercition pouvant amener des révoltes individuelles — notamment dans les pays où le droit de propriété ne supporte que de rares atteintes — et seulement dans des cas exceptionnels.

« C'est par l'éducation esthétique des masses que l'on résoudra, avec le moins de secousse, la question qui préoccupe toutes les nations.

« Cette éducation doit être commencée à l'école primaire. C'est l'école qui doit préparer à la vie et vivre, c'est à la fois sentir et connaître, penser et agir. L'art doit faire partie intégrante de tout système complet d'éducation ; mais il doit être enseigné en respectant les individualités, en atteignant l'intelligence par les sens, afin de ne pas donner un jour à la société des hommes qui ne soient que la servile copie d'autrui.

« L'instituteur, qui recevra dans ce but une culture spéciale et une préparation sérieuse dans les écoles normales, profitera des excursions scolaires pour attirer l'attention des élèves sur la splendeur des spectacles de la nature et l'imposante majesté des monuments naturels. Il évitera de leur présenter l'appréciation du maître, mais leur laissera le rôle actif. Ce sont eux qui doivent voir, regarder, observer, explorer, analyser, comparer, guidés discrètement par le professeur qui aura l'air de discuter, d'étudier le sujet comme ses disciples, mais qui mettra toute son âme d'artiste et tout son talent d'éducateur à en faire jaillir tour à tour toutes les parcelles de beauté, de telle sorte que chacun les ayant vues et senties sans qu'on les lui ait annoncées, croira les avoir découvertes.

« Ce qu'il faut à l'école primaire, c'est éveiller le sentiment latent du beau, c'est rendre les enfants conscients de leurs préférences, de leurs jugements, de leurs goûts, en matière d'esthétique champêtre.

« Dans un autre ordre d'idées, la formation de comités régionaux affiliés à un comité central et composés de personnes pouvant, par leur prestige, leur talent, leur autorité ou leur popularité exercer une influence bienfaisante sur les masses, serait également un moyen de répandre, dans toutes les classes de la société, le respect des beautés naturelles.

« En Belgique, et probablement ailleurs, il existe de ces comités

régionaux, et nous en connaissons qui, par des conférences avec projections lumineuses, ont assumé la tâche de populariser le sentiment du beau et du pittoresque.

« Enfin, la Presse, lorsqu'elle sait conserver la juste mesure et éviter les exagérations souvent malheureuses, rend à la cause de la protection des paysages d'inestimables services.

« Nous allons examiner ce qui, à notre connaissance, a été fait pour la conservation des curiosités naturelles dans les divers pays qui se sont occupés de la question, et nous en dégagerons quelques conclusions.

« Il est peu de contrées au monde qui embrassent dans une superficie restreinte plus de merveilles que la Belgique. Aussi les pouvoirs publics se sont préoccupés de maintenir dans leur grandeur sauvage et leur âpre beauté les régions mises à la mode par l'afflux toujours croissant des visiteurs.

« Il existe en Belgique une Société nationale pour la protection des sites et des monuments, ainsi qu'un comité des amis des arbres. Sur l'intervention de celui-ci, la protection des arbres et des plantations a été inscrite au programme de l'enseignement théorique et pratique des notions d'agriculture donné par l'instituteur. Personne ne constestera que les arbres sont un élément important du paysage et comptent parmi les plus belles choses de la nature.

« D'autres associations, telles la Société Namuroise pour la protection des sites du Touring-Club, aident puissamment à l'éducation esthétique du public. La Société nationale déjà citée, d'accord avec le Musée des arts décoratifs et avec le Touring-Club, fait relever par des artistes photographes, en un inventaire qui sera précieux, les paysages les plus caractéristiques des neuf provinces belges.

« De son côté, l'administration forestière, prépondérante dans les régions pittoresques, a déployé les plus intelligents efforts — on s'est plu à le reconnaître — pour empêcher la profanation des sites intéressants.

« Elle a fait procéder au recensement des arbres remarquables au point de vue de la légende, de l'histoire, ou simplement de leur situation ou de leurs dimensions.

« Elle convertit certains bois ou boqueteaux bien placés en bois d'agrément et les approprie comme tels, créant ainsi de véritables parcs forestiers toujours accessibles aux promeneurs.

« Elle encourage, par l'allocation de subsides, le reboisement des carrières épuisées ou abandonnées, des tranchées et remblais dénudés.

« Elle manifeste également toute sa sollicitude pour la création de massifs de verdure sur les places publiques, les excédents de chemins, les abords des gares, etc.

« Des écrivains de mérite, à l'âme éprise de poésie champêtre, ont imaginé des fêtes des arbres, qui rappellent la vieille coutume nationale du « Meyboom ». D'autre part, nous avons vu récemment le gouvernement consacrer une somme considérable à l'acquisition et à la démolition d'un bâtiment industriel qui masquait un des plus jolis coups d'œil de la vallée de la Meuse.

« Enfin, exemple précieux, lorsque le roi des Belges, dont on connaît la rare compétence en fait de création de promenades et de constructions monumentales, fit don à la nation des domaines qu'il a créés ou agrandis à Laeken, à Tervueren, à Ostende, à Ciergnon, à Ardenne, il stipula comme condition que ces biens, qui constituent une merveilleuse réserve de beautés pittoresques et d'air pur en un pays industriel, de population très dense et de propriété très morcelée, ne pourront jamais être aliénés ni transformés.

« En aucun cas, et sous aucun prétexte, dit l'acte officiel de 1900, on ne pourra en diminuer la valeur esthétique. Les richesses minérales ne pourront être exploitées et des voies ferrées établies dans les domaines de Ciergnon et d'Ardenne que dans la mesure où cette exploitation et cet établissement seraient compatibles avec la conservation du cachet pittoresque et de l'aspect agreste qui font le charme de cette région.

« MM. les députés Destrée et Carton de Wiart ont déposé, en 1905, un projet de loi imposant en principe à tout exploitant (aux pouvoirs publics comme aux particuliers) l'obligation de réparer, à mesure de l'achèvement des travaux et dans les limites du possible, le dommage causé à la beauté du paysage, notamment en faisant les plantations nécessaires, en couvrant d'un manteau de verdure

les excavations, déblais ou remblais. En guise de sanction, elle permet au ministère public ou même à tout citoyen d'assigner le propriétaire responsable devant le tribunal du lieu dévasté, qui s'entourera de tous les renseignements nécessaires et recourra, s'il y a lieu, à une expertise pour déterminer de quelle manière peuvent se concilier équitablement les droits de l'exploitant et ceux de l'esthétique des paysages.

« Les signataires de la proposition se sont heureusement inspirés du tempérament national en ne réclamant pas une réglementation trop sévère.

« Le Belge, dit M. Picard dans les *Pandectes*, aime la moyenne mesure. Il la manifeste instinctivement dans toutes ses actions, dans toutes ses réformes. Il est dans l'ensemble de ses individualités, dans la résultante sociale de celles-ci, pour la pondération, pour l'équilibre, pour les transformations réfléchies et prudentes.

« Un nouveau projet de loi sur les expropriations, déposé à la Chambre des représentants par le comte de Smet de Næyer, met expressément le principe d'expropriation au service de l'intérêt esthétique. Il permet d'imposer aux immeubles, moyennant une indemnité juste et préalable, des servitudes qui n'ont point leur justification ailleurs que dans l'intérêt pittoresque.

« Si nous passons à la France, nous voyons qu'une société pour la protection des paysages s'est constituée il y a quelques années et qu'elle a commencé une propagande active pour la défense des beautés naturelles.

« Le Touring-Club français a aussi consacré ses efforts à encourager la conservation de la richesse forestière. Il vient de faire rédiger un manuel de l'arbre destiné aux écoliers et il a complété l'enseignement par un tableau mural plaçant sous les yeux de l'élève les bienfaits de l'arbre.

« Une loi votée en 1906 met à la disposition des autorités départementales le moyen de conserver les paysages les plus précieux en les rachetant d'office, ou en imposant aux propriétaires, moyennant indemnité, l'obligation de ne pas modifier l'état des lieux. Il est créé dans chaque département une commission des sites et monuments naturels de caractère artistique. Cette commission dresse une liste

des propriétés foncières dont la conservation peut avoir, au point de vue artistique et pittoresque, un intérêt général.

« Les propriétaires des immeubles désignés par la commission sont invités à prendre l'engagement de ne détruire ni de modifier l'état des lieux ou leur aspect sans une autorisation spéciale.

« Si cet engagement est donné, la propriété est classée par arrêté du ministre de l'instruction publique et des beaux-arts. Si l'engagement est refusé, la commission notifie le refus au département et aux communes sur le territoire desquels la propriété est située. Le déclassement peut avoir lieu dans les mêmes formes et sous les mêmes conditions que le classement. Le préfet, au nom du département, ou le maire, au nom de la commune, peut, en se conformant aux prescriptions de la loi du 3 mai 1841, poursuivre l'expropriation des propriétés désignées par la commission comme susceptibles de classement.

« Après l'établissement de la servitude, toute modification des lieux sans autorisation sera punie d'une amende de 100 à 3 000 francs.

« La loi est également applicable à l'Algérie.

« Ce système n'est pas sans présenter des inconvénients, car si l'on donne aux pouvoirs locaux le droit d'exproprier les sites, on s'expose à voir surgir la spéculation et à faire naître le vandalisme — que l'on veut éviter — dans le but de forcer les administrations à payer à beaux deniers des terrains sans valeur commerciale.

« L'Angleterre et l'Allemagne ont fondé des sociétés nationales qui se proposent, entre autres buts, de faire connaître les beautés pittoresques, d'en faciliter l'accès et d'en empêcher la destruction. Le gouvernement allemand est même entré résolument dans la voie de la protection en réservant les points les plus remarquables des domaines de l'État.

« Indépendamment d'une loi de 1902 sur l'emploi abusif des pancartes-réclames, la Chambre prussienne a été appelée récemment à voter une loi sur la dégradation des endroits et contrées pittoresques. Des ordonnances de police locale peuvent défendre la construction de bâtiments qui déparent les rues, places publiques, ou la physionomie générale d'un paysage.

« En Autriche il n'existe pas de loi pour la protection des beautés naturelles et aucune proposition n'a été déposée jusqu'à ce jour, malgré les démarches réitérées de M. le député Nowack invitant le gouvernement impérial-royal à présenter le plus tôt possible un projet de loi sur la conservation des monuments et des curiosités de la nature, et de faire voter des subventions dans ce but.

« Le prince de Schwarzenberg a réalisé partiellement ce desideratum en conservant intact le caractère primitif des forêts d'une partie de ses domaines situés dans le Böhmerwald.

« En Italie, les mesures tendant à la protection des paysages et à la conservation des œuvres de la nature sont généralement réservées à la compétence des autorités municipales. L'action législative est, en conséquence, limitée en cette matière.

« Nous signalerons cependant deux lois de 1901 et 1904 ayant un certain rapport avec l'objet en discussion. Elles permettent d'accorder dans certaines propriétés domaniales boisées des concessions temporaires pour l'établissement de stations hygiéniques et hydrothérapiques, mais elles imposent des conditions qui assurent la conservation de la forêt.

« La Suisse, si riche en paysages grandioses, s'est également émue du danger que courait ce patrimoine national. La Ligue pour la protection de la Suisse pittoresque, nous n'en doutons pas, saura interrompre l'aménagement des sites classiques et verra dans ses fiers sommets, qui sont comme les remparts du vaillant pays auquel on doit le héros de Schiller, verra, disons-nous, autre chose qu'une source de revenus à exploiter.

« Dans le canton de Vaud, la loi frappe de droits les tableaux de publicité et permet même l'enlèvement par la force publique de ceux qui choquent l'esthétique et déparent les paysages.

« Le grand conseil du canton du Valais a, de son côté, déposé en 1906 un projet de loi sur les affiches-réclames.

« Enfin dans les cantons de Berne, Vaud et Neuchâtel la loi protège les monuments historiques naturels tels que les blocs erratiques, menhirs, peulvens, dolmens.

« Aux États-Unis, où le danger s'est manifesté d'une manière particulièrement saisissante, les Américains ont érigé le « Yellow-

stone » en un parc national d'une superficie de près de 10 000 kilomètres carrés, dans lequel ils s'efforcent de garder au pays son caractère primitif.

« D'autre part, la loi interdit de porter aucune atteinte aux merveilles de la vallée de la « Yosemite » dans l'État de Californie.

« Partant du principe que l'État doit intervenir législativement mais aussi et surtout en accordant son appui moral et financier aux initiatives privées, solidarisées dans la recherche d'un but commun ; qu'on ne doit pas faire de la question de protection des sites et paysages un monopole entre les mains de l'État, mais l'objet d'une collaboration des pouvoirs publics et des particuliers, nous émettons les conclusions et vœux suivants :

« 1° Dresser par région, province ou département un inventaire « de tous les paysages, sites et monuments naturels présentant un « intérêt général au point de vue artistique, pittoresque, historique, « légendaire ou scientifique ;

« 2° Classer ces paysages, sites et monuments naturels dans plu- « sieurs catégories suivant l'importance qu'ils présentent ;

« 3° Faire l'éducation esthétique des masses :

« *a*) En inculquant à l'enfance et à l'adolescence dans les écoles, « collèges, athénées, lycées, le sentiment et le respect du Beau ;

« *b*) En formant des sociétés régionales affiliées à un comité central « et composées de personnes jouissant d'un ascendant intellectuel « ou moral sur le public ;

« *c*) En usant des moyens que fournit la photographie pour popu- « lariser les œuvres les plus intéressantes de la nature ;

« *d*) En multipliant les fêtes des arbres inaugurées dans certains « pays ;

« *e*) En intervenant judicieusement par voie de la presse et en « faisant porter les légitimes revendications à la tribune nationale ;

« 4° Insister de plus en plus sur le rôle que les administrations « publiques ont la faculté de jouer — officiellement ou officieuse- « ment — dans les actes et travaux pouvant avoir pour résultat de « dénaturer l'aspect des plus beaux sites, par exemple en n'autori- « sant l'ouverture de nouvelles carrières communales que sous la

« condition expresse que les anciennes seront préalablement reboisées « d'après les instructions des agents compétents ;

« 5° Constituer une dotation à l'aide des subventions des pouvoirs « publics, des souscriptions et legs des particuliers et consacrer les « revenus du capital à la location ou au rachat des propriétés fon- « cières présentant un intérêt artistique spécial, et à l'allocation de « subsides aux communes et aux particuliers qui travaillent, sui- « vant un plan arrêté, à la conservation ou à l'établissement des « paysages ;

« 6° Placer entre les mains des divers gouvernements une arme « légale adaptée aux mœurs du pays et au tempérament national.

« La loi permettait l'expropriation des paysages, sites et monu- « ments naturels inventoriés dans la première catégorie (Voir 2° ci- « dessus) et l'établissement, moyennant une indemnité unique ou « annuelle (location), d'une servitude sur les curiosités d'un ordre « secondaire, elle ne doit, selon nous, porter qu'une atteinte bien « justifiée au droit de propriété. »

X — Le commerce du bois en Europe — Influence du développement des voies navigables sur ce commerce

Rapporteurs : MM. Hufnagl, directeur général des domaines du prince Charles Auesperg ; Dr Jentsch, professeur à l'Académie forestière de Münden (Hanovre) ; Marchet, professeur à l'École supérieure d'agriculture à Vienne ; Mathey, inspecteur des eaux et forêts à Dijon.

On trouvera ci-dessous les conclusions des rapports Hufnagl, Jentsch, Marchet et, *in extenso*, l'étude considérable, très documentée, de M. Mathey.

Conclusions du rapport Hufnagl :

« Nous pouvons résumer nos idées sur le thème proposé dans les phrases suivantes :

« 1° De nouvelles voies de trafic influent en égalisant les prix.

Les prix des bois dans le nord et l'ouest de l'Europe moyenne, assez pauvres en forêts, peuvent donc fléchir localement, mais probablement seulement passagèrement, par suite de la construction de voies fluviales et de canaux ; par contre l'est, riche en bois, doit s'attendre à une élévation des prix.

« 2° Le commerce de bois a d'autant plus besoin de voies de trafic adjuvantes et à bon marché que les assortiments à fournir sont de moindre valeur ; le transport au loin des bois blancs en grume est essentiellement lié au flottage.

« Un renchérissement du trafic par eau dû à la canalisation de rivières utilisées jusqu'alors par le flottage équivaut à un droit d'exportation sur les bois en grume ; il restreint le commerce des bois bruts et favorise l'installation des entreprises industrielles forestières plus en amont des rivières et vers les forêts.

« 3° La politique de tarifs et d'impôts peut rendre temporairement impraticables les voies naturelles du commerce, soit pour toutes les catégories de bois, soit pour quelques-unes. Dans les pays exportateurs les gouvernements n'ont pas besoin de recourir à des moyens artificiels pour développer l'industrie nationale forestière ; c'est en effet une nécessité fondée sur les rapports naturels des choses qu'avec l'augmentation de distance entre les pays producteurs et les pays consommateurs l'industrie du bois se rapproche des régions forestières. »

Conclusions du rapport Jentsch :

« 1° En principe, l'établissement de voies fluviales pour le commerce de bois est important et utile parce que :

« *a*) L'espace entre les centres de production et ceux de consommation augmente avec le temps ;

« *b*) La consommation du bois s'étend sur une plus large surface et favorise le développement du commerce ;

« *c*) Le bois, marchandise encombrante, ne peut être emmené au loin qu'avec de faibles frais de transport ;

« *d*) Le transport par eau est en moyenne sensiblement moins élevé que le transport par chemin de fer, et

« *e*) En particulier pour le bois quand il peut être exporté par bateaux ou par flottes (trains de bois)

« *f*) La production du bois dans la forêt aménagée est plus précieuse, plus fructueuse que dans la forêt vierge.

« 2° Au transport des bois servent surtout, en dehors des mers pour le trafic mondial, les cours d'eau naturels, principalement quand, à l'aide de jonctions artificielles, ils forment, comme en Russie par exemple, un réseau enserrant une grande contrée riche en bois.

« 3° A côté du défaut irrémédiable de la lenteur, à côté des obstacles dus aux influences atmosphériques, de la limitation de leur cours dépendant du terrain et aussi de la variation du niveau et de la vitesse de l'eau, ce qui influe désavantageusement sur le commerce des bois par les voies fluviales naturelles, ce sont les modifications dans les passes des fleuves, souvent aussi leur configuration et leur orientation défavorables.

« 4° La politique commerciale des États civilisés européens se règle d'après le réseau des chemins de fer et la disposition des voies fluviales.

« C'est le chemin de fer qui a créé la vie commerciale moderne développée à un si haut degré. En raison de la régularité, la vitesse, la ponctualité, la sûreté de ses transports et de ce qu'il est indépendant de la forme du terrain, il restera toujours le mode de transport le plus important et le plus pratique ; il ne doit pas être remplacé, mais seulement complété par les voies fluviales, et de telle façon que le transport par eau, moins dispendieux en tous cas, agrandisse surtout le débouché des marchandises encombrantes, ce qui souvent ne peut réussir avec le chemin de fer, sans parler de la question du revenu.

« 5° L'installation de voies fluviales consiste soit :

« *a*) Dans la régularisation des voies fluviales naturelles eu égard à leur direction, leurs passes, leur hauteur d'eau et la vitesse de leur cours ou

« *b*) Dans la création de voies d'eau artificielles qui peuvent être :

« α) Des canaux de jonction entre voies naturelles ou

« β) Des compléments et des appropriations de ces mêmes voies ou

« γ) Des voies artificielles complètement nouvelles se reliant par une ou par deux extrémités, soit à des voies fluviales intérieures, soit à la mer.

« 6° Parmi les marchandises encombrantes citées au n° 4 figure le bois et, avant tout, le bois en grume. Celui-ci peut être en général expédié à peu de frais par eau sous forme de flottes, mais non sur les bateaux. C'est pourquoi le commerce de bois s'occupe surtout des bois en grume partout où des cours d'eau flottables sont à sa disposition, et principalement des bois travaillés là où existent des lignes de bateaux sur mer ou des voies intérieures non flottables, mais navigables. Le bois en grume forme à notre époque sur le continent européen l'article principal du commerce.

« 7° La régularisation des voies fluviales naturelles quant à leur direction, leurs passes, leur hauteur d'eau et leur vitesse, ainsi que l'installation de courts canaux de jonction artificiels n'influent favorablement sur le commerce des bois, dans sa forme actuelle, que si le transport par flottage des bois bruts se trouve par là facilité. La transformation des voies fluviales naturelles en voies artificielles et la création de canaux, qui tous deux favorisent le transport par bateaux et qui rendent plus difficile le flottage, ont une action favorable sur le commerce des bois travaillés et défavorable sur celui des bois bruts.

« 8° La plupart des voies fluviales projetées dans les États de l'Europe orientale et moyenne visent à la transformation des voies naturelles en canaux et à la construction de nouveaux canaux artificiels. Il en résulte un changement profond et général dans les habitudes du commerce des bois :

« *a*) Le commerce des grumes est plus difficile et limité aux voies de trafic bien appropriées au flottage ; le commerce des bois de sciage est favorisé et les industries qui travaillent le bois s'éloignent peu à peu davantage des lieux de consommation du bois, pour se rapprocher de ses centres de production.

« 9° Il n'y a donc aucun motif à souhaiter et à favoriser l'achèvement des voies d'eau projetées :

« *a*) Les régions qui jusqu'alors flottaient leur excédent de bois

brut dans les pays de consommation à industrie développée ne peuvent guère dorénavant y envoyer que des sciages, et doivent entrer pour cette marchandise en concurrence avec ces fournisseurs qui disposent pour leurs sciages du transport maritime à prix réduit ;

« *b*) Les régions qui ont besoin de bois étranger le faisaient venir jusqu'alors surtout en grumes et possèdent pour le travail de ces bois une industrie développée.

« 10° La production du bois, le commerce des bois bruts et l'industrie du bois aux lieux de consommation n'ont intérêt qu'à la mise en état des voies naturelles flottables ; ils sont mis en danger par la construction des canaux. Pour leur protection il faut, après l'achèvement des voies fluviales, prendre des mesures de tarifs et de douanes. »

Conclusions du rapport Marchet :

« Le rapporteur de la VIIIe section (économie forestière) du VIIIe Congrès international d'agriculture formule au sujet de la question mise à l'étude les propositions suivantes :

« 1° La section est convaincue qu'une disposition uniforme de la statistique du commerce des divers États est la condition fondamentale des études d'économie politique comparée.

« 2° La section conclut à la nomination d'une commission internationale qui proposerait un système uniforme de statistique du commerce des bois et qui émettrait des vœux sur le meilleur mode d'installation de la statistique du commerce sur voies fluviales et terrestres en vue d'obtenir une base solide d'appréciation.

« 3° La section est d'avis que l'installation du réseau européen des voies fluviales exercera sûrement une grande influence sur le marché des bois en Europe et, par suite, sur la situation et le revenu de la production forestière. Par la diminution des frais de transport, les débouchés subiront des modifications importantes qui peuvent avoir les conséquences les plus désavantageuses pour la production originaire. Par contre, il faut remarquer que, par l'établissement de voies fluviales, surtout dans les pays où actuellement l'industrie

du bois n'est pas très développée, cette industrie peut prendre une grande extension.

« Pour que la construction de voies fluviales ait des conséquences heureuses sur l'économie forestière, il faut, dans les projets d'établissement de ces voies, faire la plus grande attention aux règles suivantes :

« *a*) Il faut corriger les torrents ;

« *b*) Il faut régulariser les cours d'eau naturels, songer surtout à se protéger contre les inondations et à favoriser le plus possible le flottage, partout où on le peut, par une utilisation bien entendue ;

« *c*) Sur les rivières flottables qui sont englobées dans les constructions des voies fluviales, il faut, pour protéger les droits privés préexistants, arriver à ce que les flottes se succèdent, autant que possible, d'une manière ininterrompue et sans trouble, et là où, grâce à l'installation de barrages, on a créé des retenues d'eau, il faut les prévoir pour une remorque gratuite des flottes.

« 4° Sur les voies fluviales destinées au commerce international, la production nationale et l'industrie du sciage doivent être protégées et encouragées par des mesures de tarif convenables, en tant que le permettent les conventions commerciales actuelles.

« 5° L'introduction de taxes de navigation doit être repoussée de la façon la plus déterminée, attendu que leur conséquence serait un renchérissement des transports par eau, tel que le commerce des produits de prix inférieur, par conséquent aussi du bois, en subirait le plus grave préjudice.

« 6° Pour la protection du développement de l'économie forestière nationale et de l'industrie du bois, il faut, lorsqu'on fera les projets de construction des voies fluviales, faire bien attention à l'installation de places d'échange convenablement placées et aménagées ; dans les ports surtout, il faudra songer à de grands plans de manipulation et de flottage correspondant aux besoins de ces branches de production.

« 7° Il faut prévoir une jonction aussi favorable que possible, sur terre ou par eau, entre les forêts et ces places d'échange ou ces ports, par l'installation de moyens d'accès convenables. »

Le commerce du bois en Europe ; influence du développement des voies navigables sur ce commerce

De M. Mathey

INSPECTEUR DES EAUX ET FORÊTS, A DIJON

« Les arts, l'industrie, le commerce ont été de tout temps l'apanage des peuples les plus doux, les plus civilisés, chez lesquels le plaisir de l'existence abolissait jusqu'au souci du lendemain. Chez les peuples rudes et guerriers, le commerce, au contraire, était honni et méprisé, et, pour éviter tout soupçon de mercantilisme, Scipion n'acheta et ne vendit jamais rien pendant les cinquante-quatre ans qu'il vécut. On a comparé la civilisation à un flambeau qui éclaire le monde, mais ce flambeau s'éteint après avoir brillé d'un vif éclat, et les ténèbres renaissent derrière sa flamme expirante. Naître, vivre, mourir, tel est le sort commun aux nations, aux villes et aux individus. Où sont Babylone, Memphis, Ninive, Tyr, Carthage et tant d'autres qui se disputèrent le sceptre du monde ? C'est à peine si l'on en retrouve les vestiges sur les sables que le vent tourmente ! La ville attire la campagne comme un aimant les brins de limaille. Et, pour les besoins de son luxe, de son ventre, la ville fait le vide autour d'elle. Forêts, bosquets, parcs, tout tombe et s'en va. La campagne fermée, vivante, abritée, hérissée d'arbres et de haies, fait place à une plaine nue, trop souvent souillée par les immondices de la ville. Le deuil de la nature prépare la chute des cités et des nations. L'histoire du monde se confond avec celle des forêts.

« Le grand commerce est né des bienfaits de la paix, du progrès de la civilisation destructrice des bois, des raffinements de l'existence, du développement de l'industrie, de l'extension inouïe des villes. D'une part, les tènements forestiers diminuent ; d'autre part, la richesse de ceux qui demeurent tend à s'amoindrir sans cesse. De l'argent pour vivre, de l'argent pour jouir, tel est le cri universel auquel répond le cri de la cognée dans les forêts séculaires. Pour satisfaire aux besoins de leur luxe, à leur soif de l'or, l'homme et les États creusent eux-mêmes la tombe où ils doivent disparaître.

Ce n'est pas cependant que je veuille, nouveau Cassandre, prédire à la vieille Europe qu'elle mourra faute de bois, dans un laps de temps que peuvent embrasser les prévisions humaines. Non ! il y a de par le monde assez de forêts pour satisfaire pendant longtemps encore aux besoins de son industrie, et le commerce international est assez bien outillé, assez vigilant, pour parer à la disette des bois sur un point. Mais chaque forêt qui disparaît, chaque arbre qui tombe sans être remplacé, ouvrent une fissure par où s'écoule la vie de l'humanité. Je veux dire par là que le rôle biologique des forêts prime de très haut leur rôle économique, et que l'avenir appartient aux nations qui sauront conserver et enrichir leurs forêts. J'ajoute qu'il ne faut pas trop prendre les statistiques à la lettre, car souvent certains pays, donnés comme importateurs, pourraient facilement, avec une bonne main directrice, avec un outillage plus perfectionné et des moyens moins primitifs de transport, non seulement satisfaire à tous leurs besoins, mais encore exporter le trop-plein de leur production. C'est le cas de l'Algérie, notamment. Mais, de ce que le péril n'est pas aussi imminent qu'on s'est plu à le représenter, il ne s'impose pas moins vivement aux méditations des hommes d'État et des économistes, et les leçons de l'histoire sont là pour attester que les peuples qui ont laissé gaspiller leurs réserves forestières ont perdu à tout jamais leur prépondérance économique et politique. Il est certain que la rareté du bois, et surtout des gros bois, fera hausser de plus en plus leur cours, et qu'une prime de plus en plus grande sera ainsi offerte à la déforestation du globe. Pour ralentir cette dernière, il ne faut pas trop compter sur les mesures policières de restriction. Aux forestiers incombe d'abord le soin d'assurer les réserves de l'avenir par une gestion avisée et prudente des forêts qui leur sont confiées ; aux commerçants échoient ensuite la nécessité et le besoin de connaître à fond et les exigences du marché et l'utilisation rationnelle des bois. Par la nécessité de produire des gros arbres, bientôt introuvables, la sylviculture voit s'ouvrir devant elle des horizons nouveaux ; par la nécessité de trouver le meilleur emploi du bois, le commerçant voit grandir son rôle et sa tâche.

« Tout est d'ailleurs en voie de transformation dans le commerce

du bois. Jadis, il suffisait de livrer à la consommation des grumes, que les ouvriers des villes se chargeaient d'équarrir pour en façonner les poutres des édifices. Aujourd'hui, c'est à peine si l'on trouverait un charpentier pour s'attacher à cette besogne. Partout le travail de la machine s'est substitué à celui de l'homme. Il en est de même pour les produits du sciage. Les hauts salaires de la main-d'œuvre dans les villes et les campagnes ont fait hausser le prix du rabotage, de la rainure, de l'embrévage, etc. Les entrepreneurs veulent des bois rabotés, gravés, rainés, débités en frises, en feuillures, en plinthes, etc. Malheur à qui ne veut pas suivre le progrès dans sa marche dévorante !

« Déjà toute appréhension sur le manque de combustible, qui émut si fort nos pères, est écartée. Le bois de feu et le charbon ne font plus vivre qu'un tout petit commerce local, qui doit même, faute de débouchés suffisants, trier avec soin, parmi le menu bois, tout ce qui peut prêter à une utilisation agricole ou industrielle. Une masse énorme de petits bois, brindilles et fagots, se perd sans trouver d'emploi rémunérateur. Seule, la distillation en vases clos, avec des appareils légers et transportables, permettrait, ici et là, de les utiliser pour la fabrication des produits chimiques. Jusqu'ici, tous les efforts tentés dans cette voie ont été vains. Peut-être le congrès pourrait-il utilement agiter cette question et voir s'il ne serait pas possible de la résoudre.

« Si le commerce des bois de feu décline et se meurt, il n'en est pas de même du commerce des petits bois d'industrie et des gros bois de service, qui se développe et rayonne au loin. Les mines, les chemins de fer, pour ne citer que les grands clients attitrés de la forêt, consomment des quantités croissantes d'étais et de traverses, qu'ils sont souvent obligés d'aller chercher fort loin. La tonnellerie fait appel aux bois les plus divers : chêne, châtaignier, hêtre, etc., de qualité et de provenance variées. Chaque agglomération humaine nourrit en son sein une foule d'industries utilisant le bois, et, pour satisfaire tous leurs besoins, il n'est pas trop des ressources du monde entier.

« La première chose à se demander, c'est de savoir où va le bois et d'où il vient. Le bois va à la civilisation, à l'industrie, aux régions riches et peuplées ; il vient des pays pauvres, trop chauds

ou trop froids, où l'homme lutte avec peine contre le climat. Parmi les principaux pays importateurs de bois, on peut citer l'Angleterre, la France, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne, l'Espagne ; parmi ceux qui exportent : la Suède, la Norvège, la Russie, la Finlande, la Hongrie, l'Autriche, la Roumanie, les États-Unis, le Canada, l'Afrique et les Indes.

« La seconde question est de savoir quels sont les bois qui voyagent. Ce sont en général les bois tendres et légers, comme les résineux et les bois blancs, ou les bois demi-durs et de densité moyenne, comme les chênes, les hêtres, les frênes, les ormes, les noyers. Sans doute les bois durs et lourds, venus des régions chaudes ou des tropiques, alimentent aussi le commerce d'exportation ; mais ce sont là des bois de luxe, d'un emploi nécessairement limité, et dont la consommation pourrait à la rigueur se passer. Rien donc ne pourra remplacer les forêts des régions froides et tempérées. C'est une raison majeure pour les ménager.

« Ces préliminaires posés, nous allons maintenant examiner comment varient l'offre et la demande, c'est-à-dire étudier sommairement les besoins en bois de l'Europe, puis les ressources dont elle dispose

« **I. Pays d'exportation.** — A) *Suède.* — La Suède exporte une quantité considérable de bois d'épicéa (blanc) et de pin sylvestre (rouge) un peu sur tous les points du globe. Son marché domine tout le commerce des bois résineux, et, suivant qu'il est lourd ou facile, on voit les cours d'Europe s'affaisser ou s'élever. De quoi dépend la fluctuation des cours ? Est-ce d'un appauvrissement réel des forêts suédoises? n'est-ce pas plutôt de la formation d'un trust des propriétaires forestiers ? Telle est la première question à résoudre Ce n'est un mystère pour personne qu'il existe en Suède deux puissantes associations rivales, tendant l'une à favoriser coûte que coûte l'exportation, l'autre à limiter la production. A la tête de la première association sont les représentants des grandes scieries suédoises, dont l'outillage ne voudrait pas de chômage ; à la tête de la seconde se trouvent les représentants des grandes compagnies foncières, qui possèdent d'immenses étendues de terrains boisés dans le Norland et la Dalécarlie, et qui règlent à volonté les prix en réduisant les

exploitations. Grâce à l'action de cette puissante association, la valeur des bois sur pied a subi, depuis dix à douze ans, une hausse constante sur tout le territoire suédois. Et c'est à cela qu'on doit attribuer le surenchérissement des bois résineux en Europe. Il faut, en effet, remarquer qu'une augmentation de 10 °/₀, par exemple, sur le prix d'un mètre cube de bois, se traduit, pour le propriétaire forestier, par un bénéfice beaucoup plus considérable. Prenons pour exemple 1 mètre cube de sapin valant 38 francs en scierie, et supposons que les frais de façon et de transport, peu sujets à varier d'une année à l'autre, s'élèvent en moyenne à 10 francs ; le propriétaire foncier aura vendu son bois 28 francs. S'il y a une hausse de 10 °/₀ sur les cours, la valeur des bois sur pied sera de 31^{f}80 et le bénéfice réalisé par le propriétaire s'élèvera à 13,5 °/₀. En limitant la production forestière, les syndicats de propriétaires sont donc parfaitement dans leur rôle.

« En ce qui concerne l'appauvrissement des forêts suédoises, il est difficile de se prononcer de façon catégorique. Depuis longtemps, on crie à l'épuisement de certains districts. En fait, la production ne varie guère cependant. En 1896, l'exportation des bois sciés et rabotés était de 1 026 000 standards ; en 1897, elle s'est élevée à 1 098 000 standards ; en 1905, elle s'est abaissée à 847 958 standards. Ces variations en plus et en moins sont dues autant à l'action des grandes compagnies foncières, qu'à la résultante des mauvaises années 1902 et 1904 pour le commerce d'exportation. Je crois que l'épuisement des forêts n'y est pas pour grand'chose. Il est cependant notoire que, dans certains districts comptés parmi les plus riches, comme le Norland et la Dalécarlie, on constate une raréfaction sensible des larges échantillons et une élévation corrélative de leurs prix, ce qui indique une pénurie croissante de gros arbres. Cette indication ne doit être perdue ni par les commerçants, ni par les sylviculteurs. Depuis longtemps les faux prophètes nous prédisent la déchéance industrielle des gros bois, et voici que les faits viennent leur infliger un brutal démenti. C'est avec un grand et légitime plaisir que j'enregistre ce fait économique qui a été la base de l'enseignement de mon illustre maître, M. Broilliard, et qui reste la caractéristique de la sylviculture française.

Le tableau inséré ci-dessous donne la distribution de l'exportation suédoise en bois sciés et rabotés, pendant les cinq dernières années.

PAYS de destination	NOMBRE DE STANDARDS EXPORTÉS EN				
	1901	1902	1903	1904	1905
Angleterre	400 070	457 462	440 812	354 440	295 976
France	160 157	154 409	154 997	167 001	192 738
Allemagne	95 619	95 407	97 774	107 371	139 741
Belgique	33 751	40 239	39 709	31 017	33 052
Danemark	69 295	69 127	79 875	71 068	69 374
Hollande	91 877	77 961	80 945	80 669	75 287
Espagne	15 690	17 481	21 479	19 417	20 690
Australie	10 256	5 667	2 710	5 068	1 486
Portugal	3 177	1 179	3 251	6 790	4 736
Cap de Bonne-Espérance et Natal	31 680	47 599	69 012	19 728	9 220
Algérie	1 707	544	2 333	4 735	2 678
Égypte	6 937	4 432	6 917	10 820	7 974
Tunisie	1 423	1 672	2 040	1 615	3 522
Maroc	219	447	487	141	677
Italie	623	365	1 558	1 564	1 516
Brésil	308	886	873	667	1 175
Norvège	4 268	25 084	20 553	28 250	8 605
Gibraltar	630	152	»	260	»
Grèce	471	93	758	1 026	1 066
Afrique	5 794	6 783	13 304		7 370
Russie	»	25	»		
Perse	20	»	»	3 767	Divers 125
Patagonie	97	»	»		
Chili	»	88	121		
	904 419	1 007 187	1 039 428	915 414	847 958

« L'examen de ce tableau suggère quelques remarques importantes. Ce qui frappe tout d'abord, c'est la brusque demande du Cap, qui suffit à relever vigoureusement les cours en 1903, et son éclipse en 1904, qui provoque une gène marquée dans les transactions. Le Cap a-t-il donc trouvé à s'approvisionner en dehors de la vieille Europe ? Point du tout. Il a seulement abandonné la Suède pour la Norvège. Quoi qu'il en soit de cette infidélité, nous devons noter

comme un fait infiniment curieux et infiniment important que les achats d'une colonie aussi lointaine que le Cap suffisent pour influencer les cours des bois du Nord. Sans doute, au cas présent, le vide laissé par le Cap a été vite comblé par une demande plus active de l'Allemagne en bois blancs et de la France en bois rouges, mais cela n'exclut pas l'action prépondérante des commandes de l'Afrique du Sud.

« Dans un autre ordre d'idées, je note comme un fait saillant la tendance de l'Allemagne à accaparer les bois blancs suédois. Cela me semble tenir à leur qualité exceptionnelle. S'il en est réellement ainsi, il n'est pas bon de viser exclusivement à la quantité, et le sylviculteur doit s'attacher à livrer de bons produits à la consommation. Aussi bien, l'éducation des arbres résineux en massif clair causera plus de déceptions que de satisfactions. C'est faire injure au commerce que de prétendre qu'il paie le même prix les bons et les mauvais bois. Ce qui est vrai, c'est qu'il achète souvent bon marché de mauvais bois qu'il revend le plus cher possible à une clientèle ignorante.

« Enfin, il semble que les importations australiennes aient tendance à fléchir. Le fait est-il dû à une nouvelle orientation du commerce, ou à la mise en valeur des forêts d'eucalyptus ? C'est un point que nous n'avons pu élucider.

« B) *Norvège.* — Alors que la Suède exporte surtout des bois de menuiserie, sciés et rabotés, la Norvège alimente son commerce d'exportation de pin et d'épicéa principalement avec des parquets, des bois de mine et de fente, des pâtes de cellulose. De même qu'en Suède on constate une hausse marquée sur les prix des bois sur pied, hausse si forte en 1905 que les scieries ont travaillé sans réaliser de gros bénéfices. Sans rien affirmer au point de vue de l'épuisement, si souvent annoncé et si souvent démenti, des forêts norvégiennes, je crois cependant pouvoir conclure des allures du marché que l'on exploite des bois de plus en plus petits. Il me semble que les propriétaires de cette région font fausse route en voulant soutenir coûte que coûte la production du pays. En réduisant les exploitations de 25 à 30 °/₀, ils vendront leurs bois plus cher et ils n'appauvriront pas leurs forêts. Moins de frais et plus d'argent,

tel sera le résultat d'une entente entre les producteurs. L'exemple de la Suède est suffisamment probant.

« Le tableau ci-après fait connaître la destination des bois norvégiens et l'importance de l'exportation de 1899 à 1903 ; il complète les explications fournies sur les allures du marché norvégien.

PAYS de destination	1899	1900	1901	1902	1903
	mèt. cubes	mèt. cubes	mèt. cubes	mèt. cubes	mèt. cubes
Angleterre	1 208 218	1 265 923	1 145 944	1 217 113	1 326 307
Cap et Natal	56 971	29 083	34 389	89 601	166 167
Belgique	170 918	168 303	134 254	140 647	140 651
Pays-Bas	128 981	123 417	88 369	144 442	101 592
France.	106 795	117 928	98 818	134 545	98 680
Allemagne	102 571	89 436	70 134	91 457	92 946
Australie.	64 584	105 223	120 381	48 324	79 214
Suède	40 471	37 098	43 724	46 239	46 245
Danemark	47 433	38 324	31 087	35 908	38 005
Afrique du Nord . . .	10 552	13 412	17 920	20 457	22 598
Hollande.	8 266	6 549	9 704	13 386	14 696
Espagne	6 103	6 915	6 881	5 149	3 605
Divers.	3 166	632	3 619	3 674	1 211
	1 955 029	2 022 243	1 805 224	1 961 722	2 132 320

« Si le marché suédois est le grand régulateur des cours des sciages résineux, celui de Norvège exerce une influence prépondérante sur les cours des bois ronds, traverses et étais de mines notamment. Les importateurs, merveilleusement servis par une presse à leurs gages, pèsent de tout leur poids sur les transactions et s'efforcent d'arrêter, par des nouvelles tendancieuses, une hausse qui s'impose. Sachons résister à ces conseils mielleux et par trop intéressés. N'oublions pas que les mines sont en pleine prospérité et que le bois qu'elles usent n'entre que pour une bien faible part dans leurs frais généraux. Depuis cinq à six ans, la houille a augmenté de 8 à 10 francs par tonne, or il ne faut que $0^{m3}300$ de bois par tonne de houille extraite. Élever de 5 francs le prix du mètre cube d'étais, ce n'est donc que prélever $1^{f}50$ sur le bénéfice

réalisé par les compagnies. Est-ce trop ? Je ne le crois pas. Que les commerçants norvégiens méditent sur ces chiffres et en tirent les conclusions logiques, les conclusions nécessaires. Maîtres ou à peu près du marché bois de mines, ils peuvent nous conduire à leur gré à la ruine ou à la richesse relative.

« C) *Finlande.* — Quelles sont, au juste, les ressources forestières de la Finlande ? Je crois qu'il serait téméraire d'avancer sur ce point précis une opinion motivée. Si les exportateurs finlandais me paraissent avoir été bien inspirés en réduisant de 20 à 25 °/₀ leurs exploitations en 1904, ce qui leur a permis d'écouler à des prix avantageux leur stock de bois rouges invendus en 1903, en revanche, leur sagesse n'a pas été de longue durée, et l'année 1905, en particulier, s'est soldée pour eux par un déficit important. Il semble d'ailleurs que, faute d'entente entre les propriétaires, la hausse des bois sur pied ne se soit pas encore fait sentir en Finlande comme en Suède et en Norvège, et que la rivalité existante entre les ports de la mer Blanche et de la mer Baltique ait nui trop souvent à la prospérité du commerce du bois de cette région. A l'association des exportateurs, disposant de vastes capitaux et représentant le démon tentateur, il faudrait opposer le contrepoids du groupement des propriétaires. Tant que l'offre ne sera pas proportionnée à la demande, les cours seront hésitants, et le commerce des bois tout entier subira les conséquences de ces hausses et de ces baisses soudaines qui exercent une action néfaste sur les transactions.

« Le tableau ci-après donne un aperçu de l'exportation finlandaise en 1900, 1901 et 1902.

	PRODUITS EXPORTÉS EN		
	1900 — mètres cubes	1901 — mètres cubes	1902 — mètres cubes
Bois rouges ou blancs en grume . .	166 302	164 186	143 082
Poteaux de mines	961 237 (Poteaux de mines et Bois à défibrer)	582 867	531 994
Bois à défibrer		501 156	337 576
Madriers.	361 146	335 861	364 293
Bastins	777 937	694 329	866 971
Planches.	1 040 949	1 065 810	1 148 003
Bouts	111 466	126 982	140 330
Totaux	3 419 036	3 472 131	3 532 249

« De même qu'en Suède et surtout qu'en Norvège, la fabrication de la pâte de cellulose suit une marche ascensionnelle en Finlande. En 1877, l'exportation n'était que de 3600 tonnes ; en 1898, elle s'est élevée à 20400 tonnes, et nous la trouvons de 26054 tonnes en 1902, de 58980 tonnes en 1905. On s'est préoccupé assez vivement, dans le monde forestier, de l'énorme développement pris par l'industrie des pâtes de cellulose qui menacerait ainsi l'existence même des forêts. Il ne faut rien exagérer. Le bien naît souvent de l'excès du mal. Les pays exportateurs doivent être les premiers intéressés à ménager leurs ressources, car avec l'élévation du prix des bois résineux, les papetiers seront forcément amenés à utiliser certaines essences jusqu'alors dédaignées, comme le hêtre, l'aune, le bouleau, le tilleul, tous bois difficiles à écouler actuellement sous de petites dimensions et dont on peut facilement tripler la production par l'allongement des révolutions. Si donc nous voulons conserver la belle allure du marché mondial, sachons ne pas l'encombrer.

« Avec la Norvège, la Finlande se partage le commerce des étais de mines. Ceux-ci viennent jusque dans les houillères du centre de la France, mais avec une majoration de 5 à 6 francs par mètre cube sur les bois indigènes. Les houillères du Nord et du Pas-de-Calais, d'Angleterre, de Belgique, sont les principaux clients des ports de la Baltique. Les bas prix pratiqués par le commerce de Finlande permettent à ces bois de défier toute concurrence.

« En dehors des pâtes mécaniques et même chimiques, la France tire aussi de la Finlande une quantité notable de bûches d'épicéa, découpées en longueurs de 1 mètre, pour la fabrication des pâtes de cellulose. Essonne n'en consomme guère d'autres. On se demande vainement comment ces bois, grevés de frais énormes de transport, peuvent arriver aux usines, luttant avec avantage contre les bois indigènes. Il faut évidemment, pour réaliser ce miracle, que la valeur des bois sur pied soit presque nulle.

« La Finlande exporte peu de bois rabotés. Les bois sciés sont constitués par des madriers, des bastings, des planches et des bouts, principalement en pin sylvestre. Les bastings et les planches forment la masse des exportations. D'une façon générale, ces sciages sont beaucoup moins appréciés, donc moins chers, que ceux de Suède

et de Norvège. Il en est *a fortiori* de même des bois sur pied. Aussi, certaines maisons du Sundswall (Suède) ont-elles été conduites à s'approvisionner en Finlande ; mais la différence de qualité entre les bois de Finlande et du Golfe d'une part, du district de Sundswall d'autre part, est telle que les importateurs ont vite reconnu la supercherie et ont protesté énergiquement contre la prétention des exportateurs d'exiger mêmes prix pour des marchandises d'origine et de valeur si différentes.

« En dehors des bois résineux, sciés ou en grume, la Finlande exporte aussi des quantités croissantes de bobines en bouleau pour les manufactures de tissages.

« Les exportations finlandaises sont dirigées vers l'Angleterre, l'Allemagne, la France, la Hollande, la Belgique et l'Espagne.

« Au point de vue des échanges internationaux, le marché de Finlande, écrasant par sa masse, exercera une influence de plus en plus grande sur les cours. D'une part, en effet, le commerce n'y paraît guère soucieux de ses intérêts, étant toujours prêt à livrer même dans les périodes où les prix sont les plus affaissés ; d'autre part, le régime des concessions, qui fleurit dans cette province comme au cœur de l'Afrique, ne permet pas de contrôle sérieux sur les exploitations. Sages et modérées, celles-ci donneront au commerce international la conscience de sa force et au pays une prospérité qui grandira avec la hausse des bois sur pied ; déréglées et sans mesure, elles affoleront les cours et sèmeront les ruines, non seulement sur la Finlande appauvrie, mais encore sur toute la vieille Europe. L'intérêt particulier est ici étroitement solidaire des intérêts généraux. Aveugle qui ne le voit.

« D) *Russie.* — La Russie d'Europe s'est placée depuis longtemps dans un bon rang parmi les pays exportateurs de bois. De toutes les essences, c'est l'épicéa qui est la plus répandue ; mais il n'atteint pas des dimensions exceptionnelles (50 à 75 centimètres au plus de diamètre sur 25 à 30 mètres de haut). Vient ensuite le pin sylvestre dont les sciages contribuent à alimenter le commerce d'exportation ; il donne des arbres ayant au maximum 30 mètres de haut et 40 à 50 centimètres de diamètre. A côté de ces essences

résineuses, de qualité d'ailleurs très mêlée, se placent différentes essences feuillues, comme le chêne, le tremble, le bouleau et l'aune. Situé aux confins extrêmes de la station, le chêne de Russie a un bois plutôt médiocre ; il est exporté sous forme de wandchess, de plançons, de traverses et de merrain scié (douvain de Memel). Les futaies du Dniéper étant déjà fortement entamées, on ne sait pas si les réserves encore considérables existant dans les régions de Mohilew et de Koursk pourront un jour influencer le marché du chêne. Les revendications ouvrières, qui ont déjà fait élever les salaires d'environ 20 °/₀, suffiront sans doute à maintenir les prix, malgré l'agiotage dont sont menacées les forêts russes. Il y a là cependant un point noir qu'il faudrait éclaircir, ne fût-ce que pour rassurer le marché. Quelle est approximativement l'étendue des futaies de chêne de Russie ? Quel est leur matériel ? Telles sont les deux questions que le congrès doit s'attacher à résoudre. Dans l'état actuel du marché du chêne, il semble bien que toutes les sources de production de la vieille Europe aient été mises à contribution, et je ne vois à l'heure actuelle que l'inconnu des massifs russes qui puisse attarder la marche progressive du prix des chênes. Dans quelle mesure cet inconnu peut-il agir sous la poussée de mesures révolutionnaires, voilà ce qu'il est absolument indispensable de savoir.

« Par suite des exploitations à blanc estoc portant sur les résineux, le tremble tend à se substituer à ces derniers sur de grandes étendues ; il forme des massifs réguliers dont le bois très homogène est particulièrement apte à la fabrication des allumettes et de la pâte de cellulose. Depuis quelques années, il s'en exporte des quantités considérables, principalement à destination de la Suède.

« L'aune, le bouleau et le tilleul sont aussi particulièrement abondants dans les forêts russes. Utilisés surtout par les industries locales, ils n'entrent pas encore dans les grands échanges internationaux. Le jour est proche cependant où, par suite des progrès faits par la technologie, toutes ces essences trouveront un emploi très rémunérateur dans l'industrie. Il y a cinquante ans, on ne se doutait guère du rôle que jouerait le tremble dans les transactions mondiales. Or, de tous les petits bois, c'est aujourd'hui le plus demandé. Cet exemple

typique montre combien il faut être réservé dans les prévisions d'aménagement et ménager des richesses acquises.

« La Russie d'Europe fait aussi un grand commerce de goudron, de térébenthine, de poix et de brais divers; c'est le pin sylvestre gemmé qui fournit la matière première à cette industrie florissante, surtout dans le bassin de la Volga.

« La Crimée renferme encore de magnifiques forêts de hêtre inexploitées; la Sibérie, le Caucase, le Turkestan, ont également des réserves importantes de mélèze (*Larix Siberica*) et de sapin (*Abies Nordmanniana*), sur le compte desquelles nous sommes bien mal informés. Actuellement, ces régions, à peu près dépourvues de voies de communication et de débouchés, ne livrent au commerce d'exportation que des bois de grande valeur, comme le buis et le noyer, mais personne ne peut affirmer qu'elles ne viendront pas peser un jour dans la balance commerciale. Il est à présumer que l'infiltration de ces bois et que la mise en valeur de ces forêts seront assez lentes pour ne pas faire sombrer les cours, mais encore faut-il que la spéculation ne s'empare pas de ces richesses et que les commerçants se montrent circonspects et prudents. A force de répéter qu'il n'y a plus de bois sur le globe, on finira peut-être par en trouver trop, et nous connaîtrons à nouveau les années de gêne, de ruine et de misère. Ce n'est qu'en asservissant strictement l'offre à la demande, que nous maintiendrons la prospérité du commerce des bois et la valeur de nos forêts.

« Les tableaux ci-dessous font à peu près connaître le chiffre des exportations et le lieu de destination des produits chargés dans les principaux ports russes :

A — Saint-Pétersbourg et Cronstadt

PAYS DE DESTINATION	NOMBRE DES STANDARDS-DOUZAINES (BOIS SCIÉS)			
	1902	1903	1904	1905
—	—	—	—	—
Angleterre. . .	891 820	927 457	856 671	902 416
Hollande . . .	336 537	294 082	320 666	352 349
Allemagne. . .	188 902	198 158	186 396	268 957
France	46 272	59 988	53 327	45 696
Belgique . . .	8 778	5 558	29 957	47 996
Total. .	1 472 309	1 485 243	1 447 017	1 611 414

« Indépendamment des sciages, ces mêmes ports expédient encore en Angleterre, en Hollande, en Belgique, en France, des quantités considérables de lattes, de chevrons, de poteaux de mines, de bois à papier (tremble et épicéa), de bois ronds et en grumes, etc. En 1905, ces envois se décomposaient ainsi :

Lattes, nombre de pièces.	283 031
Chevrons	282 491
Poteaux de mine	591 311
Grumes et bois ronds	203 142
Bois à papier	650 725
Bouts, toises cubes	6 220
Tremble, pieds cubes	723 872

« Les bois de lattes (*Mauerlatten*) ont en moyenne 29 × 29 ou 10 × 10 centimètres d'équarrissage, et 5m 40 de longueur ; les chevrons (*Balken*) $^{21}/_{24}$ à $^{26}/_{26}$ d'équarrissage et 5m 60 de long ; les poteaux de mines, 2m 14 de long et 9 — 18 centimètres de diamètre fin bout ; les bûches de tremble 2m 45 de long et 13 centimètres de diamètre fin bout ; les perches dites de Cronstadt 6m 40 à 15m 65 de long et 7 à 9 de diamètre fin bout.

« De 1897 à 1906, soit en neuf ans, les exportations totales des ports de Saint-Pétersbourg et de Cronstadt ont augmenté de 15 %, malgré l'énorme développement pris par l'industrie régionale. En présence de cette élévation des exploitations, il serait intéressant de savoir en quelle posture se trouvent les forêts des districts producteurs. Y exploite-t-on seulement la production du sol, ou liquide-t-on simplement l'épargne des siècles accumulés ? Quoi qu'il en soit, on peut dès maintenant prévoir que la mise en valeur des nombreuses forêts encore inexploitées et situées dans les gouvernements d'Arkhangel et de Vologda augmentera encore dans l'avenir le stock des exportations.

« Les exportations de bois sciés sont données dans le tableau B ci-après.

« Ces sciages sont formés pour environ 80 % de bois rouges et 20 % de bois blancs. Les légères fluctuations en plus ou en moins observées dans le chiffre des exportations tendent à établir que les

scieries éprouvent quelque difficulté à se procurer de gros bois, et que les principaux massifs sont méthodiquement exploités. Ce qui tend à corroborer cette hypothèse, c'est l'importance de plus en plus grande prise par le commerce des petits bois ronds ou simplement hachés. En 1904, Arkhangel a expédié 127 309 troncs en Hollande et 150 698 traverses, savoir : 26 279 en Angleterre, 79 269 en Hollande et 45 150 en Belgique. De plus, un sérieux effort a été tenté, ces dernières années, pour utiliser les grandes forêts de mélèze de Sibérie, du gouvernement de Vologda, mais, pour des causes que l'on ne s'explique guère, cette essence si précieuse n'est même pas cotée sur les mercuriales forestières et les importateurs, comme les consommateurs, semblent en ignorer les qualités et les usages.

B — Port d'Arkhangel

PAYS DE DESTINATION	NOMBRE DE STANDARDS			
	1902	1903	1904	1905
Grande-Bretagne	104 981	84 616	98 461	108 580
Hollande	25 103	22 852	19 566	24 481
Belgique	15 861	17 961	10 188	14 302
France	8 313	6 270	10 521	10 113
Allemagne	1 011	426	667	535
Italie	1 011	426	667	15
Norvège	1 011	426	667	90
Australie	680	468	924	855
Afrique	2 013	2 676	924	855
Total	158 462	135 272	140 327	158 991

« Enfin, Arkhangel est encore le principal centre d'exportation des produits de la distillation sèche du bois. En 1899, ce port a expédié à destination de l'Angleterre, de l'Allemagne et de la Hollande :

Barils de goudron	89 310
Barils de poix	12 461
Tonnes d'essence de térébentine . . .	1 150

« Depuis lors, la fabrication du goudron et de l'essence de térébenthine s'est accrue d'environ 25 °/₀.

« En 1906, les autres ports de la mer Blanche ont expédié :

	STANDARDS de bois sciés
Kem	12 000
Kovda	15 000
Onéga	11 012

« La progression de ces ports est constante.

C — Port de Riga

« Riga exporte des poutres équarries et rondes de pin, épicéa, tremble, aune et bouleau, des bois à lattes et des traverses de chemin de fer en bois résineux, des sciages et des bois de mines. Les tableaux ci-dessous donnent l'importance des exportations de 1898 à 1903 :

1. — *Poutres* (nombre de pièces)

	ÉQUARRIES		RONDES		TREMBLE, aune et bouleau
	Pin sylvestre	Épicéa	Pin	Épicéa	
1898	27 163	31 518	74 841	259 417	202 841
1899	26 142	25 907	84 097	216 824	154 919
1900	32 146	28 921	55 528	208 553	175 116
1901	24 185	26 726	50 884	248 795	186 519
1902	25 014	22 230	126 089	305 513	241 089
1903	29 168	23 623	118 407	288 082	164 774

« Ces poutres ont en moyenne 8m40 de long et 25 centimètres de diamètre.

2. — *Mauerlatten* (nombre de pièces) :

	PIN SYLVESTRE	ÉPICÉA
1898	62 680	28 780
1899	61 622	33 793
1900	68 854	53 926
1901	58 165	41 059
1902	68 172	42 836
1903	74 796	37 670

3. — *Traverses de chemin de fer* (nombre de pièces) :

	ÉQUARRIES	RONDES
1898	2 166 172	85 816
1899	2 577 814	47 707
1900	2 213 578	36 482
1901	2 163 433	20 467
1902	1 873 096	57 225
1903	1 750 441	30 451

4. — *Sciages* (madriers et planches) :

	AU-DESSOUS de 3 pouces d'épaisseur	3 POUCES d'épaisseur	AU-DESSUS de 3 pouces d'épaisseur
1898	36 292	5 431 521	11 575 309
1899	11 939	5 646 290	12 174 799
1900	9 850	6 136 262	10 505 232
1901	11 640	4 726 122	8 458 734
1902	16 984	6 103 021	11 520 781
1903	16 770	6 073 138	13 680 000

5. — *Bois de mines* (nombre de pièces) :

1898	3 341 039
1899	3 822 738
1900	4 008 184
1901	2 962 636
1902	3 062 385
1903	3 374 346

« Les poutres de bois résineux, équarries ou rondes, vont principalement en Hollande et en Belgique ; les billes et bûches de bois feuillus, destinées aux fabriques de cellulose, vont en Allemagne, en Hollande, en Suède, en Norvège et en Belgique. Les *Mauerlatten* sont importées par l'Angleterre, l'Allemagne, la Hollande et la Belgique. Les traverses sont destinées aux chemins de fer anglais, hollandais, allemands et belges. Les sciages sont expédiés en Angleterre (près de 9 millions de pièces), en Hollande et en France (environ 2 millions de pièces pour chacune de ces puissances), en Belgique (1 500 000 pièces), en Allemagne (1 600 000 pièces), en Danemark, en Suède et en Norvège. Les bois de mines alimentent surtout les houillères anglaises (2 millions de pièces), belges (1 million de pièces), françaises (85 000 pièces) et hollandaises (55 000 pièces).

Enfin, près de 2 millions de douvains de pin sylvestre sont expédiés chaque année en France, en Angleterre et en Belgique.

« Les bois du bassin du Dniéper s'échappent, partie par les frontières prussienne et autrichienne, partie par les ports de la mer Noire. Ce sont tantôt des chênes exportés sous forme de demi-lunes, de traverses, de plançons et de merrains, tantôt des pins sylvestres et des épicéas, exportés sous forme de poutres équarries, de traverses et de sciages, tantôt des aunes exportés sous forme de billes.

« Malgré la dévastation dont les forêts particulières sont le théâtre, les provinces de Volhynie, de Minsk, de Podolie, de Mohilew continuent à soutenir un vaste commerce d'exportation. Le port d'Odessa a quadruplé ses exportations en cinq ans ; son principal trafic porte sur les poutres et les merrains de chêne à destination de France. Le port de Novorossiisk a plus que triplé et le port de Batoum doublé les envois de merrain durant le dernier laps de cinq ans. Les exportations de noyer (billes, loupes et plateaux), de buis (billes) subissent les influences changeantes du marché, doublant et triplant facilement leurs chiffres d'une année à l'autre, ce qui permet aux statisticiens trop pressés, tantôt d'affirmer la ruine forestière de ces régions, tantôt d'exalter leurs richesses. En présence de ces anomalies, difficiles à expliquer pour qui n'est pas sur les lieux, gardons une sage réserve et ne nous laissons gagner ni par les craintes exagérées, ni par les espoirs trop optimistes. Il y a, cela est sûr, d'immenses richesses encore inexploitées dans le Caucase, mais personne n'en sait au juste l'importance.

« Le bassin de la Vistule expédie sur Danzig ses pins et ses chênes ; une partie des exportations russes figure donc au compte de l'Allemagne. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point.

« Après cette rapide incursion dans le domaine des chiffres, l'impression dernière qui demeure en l'esprit est que la Russie forestière, malgré l'énorme développement de ses voies fluviales, malgré l'accroissement de sa population et de son industrie, est loin d'avoir dit son dernier mot, loin d'avoir épuisé ses réserves. Il faut donc s'attendre à une violente poussée de la spéculation vers les massifs qui, n'étant pas situés au voisinage immédiat des voies fluviales ou ferrées, n'ont pu encore être rationnellement exploités. Actuelle-

ment, la valeur vénale de ces forêts est très faible et de grosses avances de capitaux seront nécessaires pour arriver à les mettre en valeur. Si, comme je l'ai dit, ceci se fait lentement, progressivement, le prix des bois sur pied ira nécessairement en s'élevant, et les cours des bois ouvrés se maintiendront sur le marché mondial ; mais si, au contraire, on brusque les choses, le commerce peut s'attendre aux pires catastrophes, et les propriétaires fonciers aux plus cruelles déconvenues.

« E) *Autriche-Hongrie.* — Jusqu'à ces dernières années, le commerce international du chêne était resté l'apanage presque exclusif de l'Autriche-Hongrie ; les exportations russes et américaines ont un peu diminué cette prépondérance commerciale. Toutefois, au point de vue de la tenue des cours, c'est encore là que l'on doit chercher l'orientation du marché. D'une part, en effet, le commerce international trouve à s'approvisionner, sur ce grand territoire, indistinctement en chêne demi-dur et en chêne tendre ; d'autre part, le soin apporté dans le triage des produits destinés à l'exportation a étendu très loin le bon renom des chênes de Croatie, de Slavonie, de Bosnie. La spéculation fiévreuse, qui s'est abattue sur ces régions, a d'ailleurs singulièrement diminué l'importance forestière de la Slavonie et de la Croatie. Les exploitations, qui atteignaient 400 000 mètres cubes en 1902, ont diminué d'environ moitié. Et, de même qu'en France, on constate que le commerce local se trouve de plus en plus concurrencé par le commerce étranger, spécialement par le commerce allemand, qui dispose de vastes capitaux. Cette diminution forcée ou voulue de la production a nécessairement amené un renchérissement marqué des bois sur pied, et les adjudications dernières se sont faites avec une hausse d'au moins 40 °/₀ sur les prix obtenus en 1905. La demande en chêne de Hongrie n'ayant pas diminué, et les sciages de cette région jouissant toujours d'une énorme plus-value, la fabrication du merrain a nécessairement fléchi, laissant plus de marge aux exportateurs américains et roumains.

« Les faits se passent à peu près de même en Bosnie-Herzégovine où le matériel des vieilles futaies de chêne tend à s'amoindrir sans

cesse, tant et si bien que ce sont les forêts roumaines qui alimentent en partie le commerce local. Cet appauvrissement des chênaies a eu pour conséquence la mise en valeur des forêts de hêtre, de pin et de sapin, jusqu'alors dédaignées. Un grand courant commercial se dessine en faveur du hêtre, appelé à remplacer le chêne dans un grand nombre d'emplois. De tout temps, on a utilisé le hêtre pour la fabrication des fûts destinés à recevoir des matières sèches, des huiles, des corps gras, etc. ; mais aujourd'hui, en présence de la crise vinicole et de la hausse subie par le chêne, on s'est efforcé de généraliser l'utilisation du hêtre comme merrain. Grâce à un enduit spécial, on confectionne maintenant, dans le midi de la France, des fûts à vin en hêtre, complètement étanches. D'autre part, les compagnies de chemins de fer remplacent de plus en plus leurs traverses en chêne par d'autres en hêtre créosoté ; elles seront même bientôt amenées, par la logique des faits, à abandonner leurs préventions injustifiées contre le hêtre à cœur rouge. Ce dernier pourra même fournir, j'en ai la conviction, de très jolis motifs d'ornementation à l'industrie du meuble. L'utilisation des chênes à cœur rouge par la menuiserie anglaise et américaine montre les progrès accomplis dans l'utilisation rationnelle des bois à structure anormale. Enfin, la fabrication des frises de hêtre est en bonne voie d'extension. Il en est de même des sciages fins, destinés à l'industrie du meuble, et des sciages grossiers, destinés à la caisserie (*testoni, tavoletti*). En 1904, la Hongrie a exporté 61 500 tonnes de hêtre contre 190 000 tonnes de chêne. Les 61 500 tonnes de hêtre ont reçu les destinations suivantes :

Autriche	26 000 tonnes
Allemagne	3 800 —
Suisse	3 300 —
Italie	17 000 —
Espagne	6 000 —
Russie	2 000 —
Autres pays	3 400 —

« Ces chiffres montrent surabondamment l'importance croissante prise par le hêtre dans les transactions commerciales, et si l'on n'apporte point une hâte fébrile à l'exploitation des vieilles hêtraies,

si l'on n'encombre pas le marché par des spéculations inconsidérées, on peut s'attendre à voir les cours du hêtre suivre la hausse de ceux du chêne.

« Le frêne, l'orme et l'érable constituent encore un bon article d'exportation pour la Hongrie. L'Autriche, l'Allemagne et l'Angleterre sont les meilleurs acheteurs de ces essences. La France ne prise pas beaucoup les frênes de Slavonie, qui se présentent trop souvent avec le cœur noir et qui conviennent alors médiocrement pour les ateliers de cintrage.

« En ce qui concerne le marché des bois résineux, nous aurons l'occasion d'y revenir pour la Roumanie. Tout ce que l'on peut dire dès maintenant, c'est qu'ils sont loin d'avoir la qualité et la valeur des bois du Nord et qu'ils arrivent débités en grandes dimensions. Détestables comme charpente, ils fournissent au contraire des sciages appréciés, presque sans nœuds, répandus jusqu'à Dijon.

« Quant à savoir au juste quelle est la production des forêts d'Autriche-Hongrie, c'est un point bien difficile à préciser. Les uns vont répétant que les massifs sont épuisés ; les autres leur assignent encore trente ans de rapport soutenu. En fait, personne n'est sûr de son dire. Je ne crois pas toutefois que cette production soit inférieure à 25 à 30 millions de mètres cubes, dont un bon tiers reste disponible pour l'exportation. La hausse qui se fait sentir sur les produits forestiers ne peut se maintenir qu'à une seule condition, c'est que les exploitations seront sages et modérées.

« En analysant les différentes branches du commerce austro-hongrois on constate les faits suivants :

« a) *Bois ronds*. — Cet article, qui avait subi une forte dépréciation en 1902, s'est vigoureusement relevé depuis. La hausse qui n'avait primitivement porté que sur les billes de premier choix, s'est finalement étendue à toutes les sortes, en partance pour l'Allemagne, la Belgique, la Hollande et l'Angleterre ;

« b) *Sciages*. — Les sciages ont suivi les fluctuations du cours des bois ronds. Tant que le marché a été encombré, les transactions ont été difficiles et les acheteurs se sont montrés très exigeants pour la qualité. Dès que les prix se sont affermis, ces exigences ont cessé. Ainsi se trouve vérifiée une fois de plus la loi économique en vertu

de laquelle les transactions commerciales, en temps de crise, sont d'autant plus difficiles qu'elles portent sur des marchandises de qualité plus inférieure. C'est pourquoi le commerce a mauvaise grâce à se plaindre des cours élevés atteints par les bois sur pied, puisque c'est l'indice d'une activité précieuse dans les échanges et d'une prospérité industrielle dont il est le premier à ressentir les bons effets.

« c) *Douelles et douves.* — Depuis quelques années le marché des merrains a perdu de son activité. Cela tient, d'une part, à la concurrence russe et américaine qui livre à meilleur compte ; d'autre part, à la mévente des vins causée par la surproduction. L'expérience montre que les prix ne pourront s'améliorer que si on diminue la production en limitant strictement l'offre à la demande ;

« d) *Traverses.* — Longtemps affaissé, le marché des traverses commence à se relever légèrement. Les craintes manifestées au sujet de la substitution possible du fer ou de l'acier au bois sont absolument chimériques. J'en ai indiqué ailleurs les raisons. Rien donc ne pourra enrayer dans l'avenir la hausse timide qui s'est produite, cette année, sur cet article, hausse que justifient à la fois la prospérité des grandes compagnies et la durée plus grande des traverses injectées.

LIEUX de destination	MARCHANDISES EXPORTÉES						
	Bois de construction	Liège	Douelles	Traverses	Sciages, bois dur	Sciages, bois tendre	Totaux
	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux
Allemagne.	16 769 795	2 009	210 608	381 189	660 075	4 266 609	22 319 285
Suisse	242 914	»	22 595	10 404	143 644	898 423	4 317 977
Italie	1 174 358	1	109 146	1 093	495 283	4 816 108	6 595 989
France.	50 552	»	417 661	153	313 862	427 718	1 209 946
Angleterre.	82 421	1	28 674	»	63 338	46 775	221 179
Russie.	1 878 495	3	»	227	52 530	1 404 905	3 336 160
Roumanie	873 192	5	1 217	»	193	1 456 339	2 330 937
Serbie	13 786	2	2	700	3 239	51 418	69 147
Turquie	11 599	8	2 614	7 631	5 267	141 743	168 862
Autres pays	420 028	20	56 544	44 690	297 667	1 764 393	2 583 247
TOTAL DES EXPORTATIONS :							
En 1904	21 817 140	2 019	278 961	446 084	2 035 118	15 274 397	40 153 749
En 1903.	21 817 115	643	615 881	619 161	2 031 922	14 569 908	39 681 630

« En ce qui concerne le chiffre global des exportations, il était de

18 923 583 quintaux en 1888, de 33 487 823 quintaux en 1898, de 40 153 749 quintaux en 1904 ; sa progression est donc constante. Le tableau précédent, qui donne le détail pour 1903 et 1904, indique clairement que l'excédent de la seconde sur la première année tient exclusivement à l'importance prise par l'exportation des bois tendres (hêtre et sapin).

« Il est bien difficile de tirer une conclusion certaine de ces quelques chiffres. Si les forêts de chêne paraissent avoir atteint l'apogée de leur production, en revanche les massifs de hêtre et de sapin semblent devoir livrer à la consommation des produits de plus en plus abondants. Ainsi s'expliquent les tendances du marché austro-hongrois, cherchant à attirer à lui les chênes de Roumanie et à enfler la spéculation sur les bois tendres.

« Quoi qu'il en soit, nous sommes loin, de ce côté au moins, d'être acculés à une disette de bois, et durant longtemps encore les forêts d'Autriche-Hongrie alimenteront largement le marché mondial. Tout ce que l'on peut souhaiter, c'est que propriétaires et commerçants se rendent un comp.e exact des besoins industriels et qu'ils ne sacrifient pas, par une hâte inconsidérée, les heureuses prémisses de l'heure actuelle.

« F) *Roumanie*. — Entrée tardivement dans le courant des échanges internationaux, la Roumanie a pris depuis 1898 une grande place sur le marché mondial des bois. Conservera-t-elle longtemps cette situation privilégiée ? C'est ce que nous ne saurions affirmer, dans l'ignorance où nous sommes de la contenance réelle et du matériel de ses forêts. Il semble toutefois que l'on mésuse un peu du riche capital accumulé par les siècles. Il est toujours plus facile d'appauvrir que d'enrichir les bois. Ce qui est sûr, c'est que l'exportation roumaine a suivi depuis 1898 une progression singulièrement rapide. En cinq ans, le chiffre des exportations a quadruplé, alors que celui des importations a diminué de moitié, comme l'indique le tableau ci-après.

« J'ai dit précédemment que l'on ne connaissait pas exactement l'étendue des forêts roumaines. De fait, dans sa célèbre conférence au Congrès international de Paris, en 1900, M. Mélard attribuait à

ces forêts une contenance de 1 800 000 hectares. Or, M. Popovic, chef du bureau des forêts à la Direction des domaines, leur assigne

LIEUX de destination	IMPORTANCE DES EXPORTATIONS EN 1898	1899[1]	1900[1]	1901[1]	1902[1]
	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux
Autriche-Hongrie. . .	464 779	828 330	1 078 647	1 218 593	1 397 608
Belgique	105	17 649	190 576	284 987	243 022
Bulgarie	59 251	56 733	16 822	71 421	58 563
Égypte.	»	2	3 843	»	77 375
Suisse	»	»	»	109	7 049
Angleterre	1 509	1 041	705	87 975	201 789
France.	49 029	95 784	113 402	179 723	302 538
Allemagne	9 589	2 598	144 465	115 973	49 387
Italie	16 265	43 450	117	140 670	163 793
Hollande	36 499	232 317	171 722	223 265	295 194
Russie.	98 753	62 307	132 031	220 538	243 872
Turquie	74 705	123 231	48 416	76 955	93 552
Autres États	47 918	42 482	2 649	73 168	73 406

aujourd'hui une surface de 2 546 790 hectares, se décomposant comme suit :

Sapins et pins non mélangés	344 753
Hêtre seul ou mélangé au sapin	510 308
Hêtre, chêne, orme et charme mélangés. .	722 739
Chêne seul ou prédominant	792 936
Peuplier et autres bois tendres	139 769
Acacia	16 085

« La différence de 29 °/₀ entre ces deux évaluations est bien faite pour ébranler les esprits et mettre en garde contre les données de statistiques tronquées. Dans le cas particulier, on peut affirmer hardiment que les ressources forestières de la Roumanie sont beaucoup plus importantes qu'on ne le croit communément. C'est donc avec une confiance justifiée dans l'avenir que les exportateurs roumains se sont attachés à perfectionner leur outillage, et l'on peut dire que

[1] Les chiffres officiels des quatre dernières années ne nous sont pas connus, mais les documents commerciaux que nous avons sous les yeux permettent d'affirmer que les exportations sont allées sans cesse en augmentant.

les grandes scieries roumaines n'ont plus rien à envier à leurs sœurs aînées de Suède et de Norvège. Certaines d'entre elles ont même habilement réuni les fabrications les plus variées. C'est ainsi qu'on peut voir fonctionner dans une même scierie à Bucarest, en dehors des types courants de scies : des machines à fendre les billes, à façonner des bondes et à tourner des rais de roues; des cloueuses, des dérouleuses et des trancheuses; des ateliers où l'on prépare des poulies en frêne et en limonier, article très demandé en Italie; des ateliers de tournerie pour le meuble; des ateliers de menuiserie pour les châssis de portes et de fenêtres, etc. Ce sont là de véritables usines à bois.

« L'exportation roumaine comprend des grumes et des boules de chêne, de hêtre, de noyer, de cerisier, de poirier et de limonier; des merrains de chêne, de hêtre et de châtaignier; des traverses de chêne, allant jusqu'au Congo. Ces bois bien débités et présentés par d'habiles voyageurs, ont d'abord conquis l'Orient et les rivages de la Méditerranée; puis ils se sont infiltrés peu à peu sur les marchés de France, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Italie, d'Espagne, de Belgique et de Hollande; ils vont maintenant jusqu'aux Indes et dans le Nord africain.

« G) *États-Unis.* — Si l'étendue des forêts roumaines peut prêter à des interprétations différentes, que dire de celle des forêts américaines? Je crois qu'il vaut mieux confesser humblement son ignorance, que de vouloir donner des chiffres pouvant varier du simple au double. Les variations constatées dans les exportations d'origine américaine, d'ailleurs difficiles à fixer dans leur ensemble, tiennent moins, à mon sens, à un épuisement problématique des forêts, qu'à une surproduction temporaire des scieries. Je prendrai comme exemple ce qui s'est passé au Texas en janvier 1904. A cette époque, les scieries échelonnées le long des rives du Mississipi regorgeaient à tel point d'approvisionnements, que les cours s'en allèrent à la dérive. Il fallut que les scieurs réduisissent leur production de 33 °/₀ pour raffermir un peu les prix. Malgré cette hausse tardive, la campagne s'est naturellement soldée en perte, et les affaires n'ont répondu ni à l'attente des producteurs, ni à celle des exportateurs.

Rien d'étonnant donc qu'après cette cruelle, mais salutaire leçon, on ait constaté un fléchissement dans les exportations. Il serait décevant d'en inférer que la ruine des réserves forestières est dès maintenant consommée. Ce qui est infiniment probable, c'est que malgré l'accroissement de la consommation intérieure tenant au prodigieux essor industriel du pays, les États-Unis sont encore capables d'un effort prolongé. Il est donc à présumer que leurs apports sur le marché mondial exerceront pendant longtemps une grande influence sur le cours des produits forestiers. Une des meilleures preuves que nous puissions en donner, c'est la rapidité avec laquelle la Nouvelle-Orléans a comblé le vide provoqué par le ralentissement des envois des douves hongroises. Bien que connues en France depuis plus de cinquante ans, sous les noms de pipes et de pipailles, les douves américaines, façon Bosnie, n'arrivent en quantité considérable sur le marché français que depuis une dizaine d'années. Elles ne sont cependant pas de qualité supérieure, mais leur vogue vient de leur bon marché. Leur envoi est soumis à tous les aléas de la récolte en vins. Aussi, les exportations varient dans des limites assez larges, sans qu'il soit possible d'inférer quoi que ce soit en ce qui concerne l'avenir.

« Jusqu'ici, les importations et les exportations ont suivi une marche parallèlement ascendante. On a peut-être attaché beaucoup trop d'importance aux infiltrations canadiennes, oubliant que la voie d'eau sert merveilleusement les exportateurs canadiens et que la main-d'œuvre est moins élevée dans ce dernier pays qu'aux États-Unis. Il ne me paraît pas du tout démontré que ces apports soient autre chose que le résultat de l'attitude volontairement expectante des producteurs américains, en butte à l'âpre concurrence des exportateurs canadiens.

« En dehors des merrains, les États-Unis font un énorme commerce de bois résineux charpentés (pitchpin), de frises et de sciages. Parmi ces derniers, il faut accorder une mention spéciale aux sciages sur quartier de chêne blanc, débités avec beaucoup de soin et obtenus avec le minimum de main-d'œuvre dans des usines admirablement agencées et avec un matériel remarquable par sa simplicité. Il est d'ailleurs à remarquer que ces sciages américains sur quartier

augmentent en même temps que faiblissent les envois similaires de Hongrie. Pour des raisons diverses, tenant à l'outillage d'abord, au prix plus élevé de la matière première ensuite, l'Autriche-Hongrie et les pays voisins s'adonnent de plus en plus aux sciages sur dosses, qui laissent moins de déchet et plus de bénéfices.

« Je ne dirai rien de la demande toujours plus active dont sont l'objet les grumes et les sciages de noyer et de caryas. C'est la conséquence forcée de l'appauvrissement de nos régions européennes en *Juglans regia*. Je me borne à indiquer que le caroubier pourrait remplacer le noyer dans un grand nombre de cas.

« Enfin, à côté de la vogue constante des cerisiers, des érables, des peupliers et des tulipiers américains, je note l'indifférence du marché mondial pour les spruces et les cyprès, malgré les efforts tentés pour les faire entrer dans les échanges internationaux.

« En ce qui concerne la destination donnée aux bois américains, on constate que l'Angleterre prend environ 30 °/₀ des exportations, le Canada 9 °/₀, le Mexique 7 °/₀, les Pays-Bas 7 °/₀, la France 6 °/₀, l'Allemagne 6 °/₀, Cuba 4 °/₀, la république Argentine 4 °/₀, l'Australie 4 °/₀, la Belgique 3 °/₀, les autres pays 20 °/₀.

« A côté du commerce des bois bruts et ouvrés, se placent encore ceux des pâtes, des produits de la distillation sèche et des résines. Pour les pâtes, les importations canadiennes balancent à peu près les exportations en Angleterre, 42 °/₀, en Belgique, 20 °/₀, en Allemagne, 8 °/₀, en Italie, 7 °/₀, en France, 5 °/₀, au Mexique, 4 °/₀, en Russie, 3 °/₀, au Canada, 3 °/₀, au Japon, 3 °/₀, dans les autres pays, 4 °/₀. J'ai déjà fait allusion aux craintes que donne, pour la conservation des richesses forestières, l'extension toujours plus grande de la fabrication des pâtes cellulosiques. Je ne puis partager ces appréhensions, certain que la technologie n'a pas dit son dernier mot, et que les vides causés par la raréfaction de certaines essences seront comblés par l'utilisation d'autres bois. Il ne faut guère, au surplus, que quarante à cinquante ans pour produire des bois à papier.

« En ce qui concerne les produits de la distillation sèche du bois, je constate que l'Amérique a fait un effort considérable pour utiliser rationnellement les nombreux déchets de ses exploitations. A l'heure actuelle, les pyroligneux américains inondent les ports européens.

De même encore, par sa masse, le marché de résines d'Amérique écrase celui d'Europe. Je sais bien qu'on prédit une prompte éclipse à cette production, en raison des procédés primitifs de gemmage suivis de l'autre côté de l'Atlantique. Ces procédés sont-ils aussi barbares qu'on veut bien le dire, appliqués aux gros arbres de la Louisiane et de la Floride, dans le pays d'origine des pins soumis au résinage ? C'est ce que je me garderai d'affirmer sans avoir vu. La critique est aisée et l'art est difficile. En tout cas, l'abandon du *box-system* est déjà un progrès marqué dans la voie du gemmage. En cela comme en toutes choses, soyons prudents dans nos appréciations. L'Amérique, qui nous a déjà ménagé tant de surprises, pourrait également déjouer, par ses richesses ignorées, bien des calculs, si nous n'y prenons garde.

« II) *Canada.* — Pays du bois par excellence, le Canada est cependant devenu lui-même un point noir dans le ciel forestier, si j'en juge par cette sombre peinture d'un journal commercial : « Les « exportations par Montréal accusent en 1905 une sensible diminution « sur 1904. En 1903, l'exportation de pin par Montréal avait atteint « 219 millions de pieds cubes, alors qu'elle n'était que de 143 millions « en 1904. Beaucoup de personnes, fortement intéressées dans le « commerce des bois du Canada, croient que l'exportation des sciages « et des bois bruts de ce dernier pays diminuera tous les ans, à cause « de la forte demande intérieure. » Ce trait me rappelle involontairement ce voyageur fantaisiste de Karr qui, de passage à Vienne, vit une jeune femme rousse sur le quai de la gare, et qui s'empressa de noter sur son calepin de voyage cette phrase lapidaire : « Dans ce pays toutes les femmes sont rousses. » Conclure d'un seul chiffre de douane, peut-être même erroné, que le Canada va bientôt manquer de bois pour l'exportation, voilà bien où en sont réduits les chroniqueurs aux abois ! Il est vraiment grand temps que des voix plus autorisées viennent dire ce que renferment de richesses forestières non cataloguées les États de la Colombie britannique, de l'Ontario, de Québec, du Nouveau-Brunswick, etc. Ah ! certes, ce n'est point la matière première qui fait défaut dans les vastes massifs du Canada. Mais il est facile de comprendre que plus le rayon d'action des

scieries s'étend, plus la traite devient onéreuse, et plus aussi il est difficile de répondre avec célérité aux appels du commerce étranger. Ceux d'entre nous qui verront s'ouvrir le canal de Panama pourront suivre l'odyssée des sapins géants de Douglas, venus de la Colombie britannique et de l'île de Vancouver. En ce qui concerne seulement l'État de Colombie, je me bornerai à dire que les exploitations qui portaient sur environ 32 millions de pieds en 1898, ont compris près de 282 millions de pieds en 1902. Les exportations pour l'Australie, l'Amérique du Sud, l'Angleterre, la Chine, le Japon, l'Afrique du Sud, les États-Unis, les Fidji, l'Allemagne, les Indes, la Belgique, ont atteint 55 885 450 pieds en 1902 et 61 942 986 pieds en 1903. Et, jusqu'ici, on s'est borné à exploiter les forêts côtières ! En présence de ces chiffres, je ne puis croire qu'il y ait matière à trop d'appréhensions pour un avenir immédiat. Au risque de paraître soutenir un paradoxe, je dis que les forêts du globe ont plus à craindre d'une spéculation fiévreuse, provoquée en agitant le spectre de la prochaine disette de bois, que d'une appréciation sage et modérée des faits. En réalité, nous savons bien peu de choses sur les ressources forestières mondiales et nous bâtissons sur le sable de fragiles conceptions qui peuvent semer la ruine derrière elles. A vous commerçants, à nous forestiers de métier, à tous les propriétaires pour le compte desquels nous travaillons les uns et les autres, s'impose l'obligation étroite de limiter les exploitations et de ne livrer au gouffre de l'industrie que ce qui lui est strictement nécessaire ! A cette condition et à cette seule condition est lié l'avenir du commerce du bois. Celui qui enfreindra cette nécessité pourra en retirer un profit passager, mais il deviendra promptement à son tour la victime de son aveuglement. Le rétrécissement du marché, voilà la condition *sine qua non* de sa prospérité.

« Les bois qui alimentent le commerce d'exportation du Canada sont aussi nombreux que variés. Citons : le pin blanc (*white pine, yellow pine, pin Weymouth*), le pin rouge (*red wood, red pine, Pinus rubra*) ; l'orme rouge (*red elm*), superbe comme sciages ; l'orme blanc (*white elm, Ulmus Americana*), très dur et au grain fin ; le merisier rouge (*black birch, Betula lenta*), utilisé pour la construction ; le merisier blanc (*yellow birch, Betula excelsa*),

employé pour la menuiserie, le charronnage et l'ébénisterie; l'épinette rouge (*Abies Americana*); le sapin blanc (*white spruce;* l'épinette blanche *Picea alba*) ; le spruce (*Abies Canadensis*); le noyer noir (*Juglans nigra*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*); l'hikory et le tulipier de Virginie. Les exportations canadiennes, qui s'élevaient à environ 139 024 000 francs en 1898, ont atteint 165 245 000 francs en 1902, accusant ainsi une augmentation de 29 °/₀ en quatre ans. Il est à remarquer que les exportations de bois bruts ou équarris diminuent, tandis que celles des sciages augmentent. C'est l'indice du perfectionnement de l'outillage industriel de cette région.

« De même qu'aux États-Unis, le commerce des pâtes de bois a pris au Canada une énorme extension, et la valeur des exportations y dépasse 6 millions de francs.

« *Autres pays.* — Les autres pays envoient en Europe principalement des bois durs et colorés, désignés souvent sous le nom de bois des îles, et qui servent, tantôt à l'ébénisterie et à la marquetterie : acajou de Saint-Domingue, de Cuba, du Honduras, du Mexique, de la Colombie, etc. — palissandre du Brésil — ébène de l'Inde, de Ceylan, de Java — bois de satin de l'Inde et de Saint-Domingue — bois de rose du Brésil et de la Guyane — bois d'amarante de Cayenne et du Brésil — bois de santal de Calcutta, du Congo, de l'Inde, etc. ; tantôt des bois de tour : gaïac des Antilles; tantôt des bois de constructions maritimes et civiles : teck de l'Inde, de la Birmanie, de Java ; tantôt des bois de teinture : quebracho de la république Argentine. La plupart de ces essences sont sporadiques et noyées au milieu de la flore exubérante des tropiques ; leur exploitation est difficile, leur prix très élevé. Se raréfiant beaucoup dans les régions ouvertes à l'influence européenne, elles n'alimentent qu'un commerce relativement restreint. Le marché du teck est le plus important. Les apports des Indes tendent à diminuer, alors que ceux de Java augmentent. On se demande comment, en raison de la rareté croissante du teck, on n'a pas rencontré jusqu'ici, parmi la prodigieuse quantité des essences exotiques, un bois qui puisse le remplacer. Quels progrès la technologie doit encore faire avant de trouver l'emploi rationnel de chaque essence !

« **II. Pays d'importation.** — Les trois facteurs principaux qui agissent sur la consommation des bois dans chaque pays sont : la richesse ou la pauvreté des forêts, la prospérité ou le marasme de l'industrie, l'accroissement ou la diminution de la population. Plus une nation consomme de bois, plus elle est riche, vivante, peuplée. Trop d'éléments nous font défaut pour pouvoir tracer avec quelque précision un tableau complet des importations européennes ; nous nous bornerons donc à indiquer à grands traits les dominantes des divers marchés.

« A) *Angleterre.* — Avec sa proportion insignifiante de forêts, son industrie florissante, sa population grandissante, l'Angleterre est un des plus grands consommateurs de bois.

« Le tableau suivant résume les importations de 1901, 1902 et 1903 :

DÉSIGNATION DES BOIS	1901 — mètres cubes	1902 — mètres cubes	1903 — mètres cubes
Madriers, bastings.	2 211 662	2 321 770	2 134 662
Grumes de bois durs.	127 499	110 330	94 248
Madriers, bastings, planches. .	6 745 492	7 132 474	7 410 745
Sciages de bois dur	3 796 940	3 868 622	4 490 074
Merrains	198 330	169 947	183 998
Total.	13 079 923	13 603 143	14 313 727

« La consommation s'est ainsi accrue de 523 220 mètres cubes de 1901 à 1902 et de 710 584 mètres cubes de 1902 à 1903. Cela seul décèle la prodigieuse vitalité de l'Angleterre. Si l'on tient compte du déchet qu'a fait subir le débit aux marchandises ouvrées, on voit qu'en 1903 cette nation a consommé environ 18 millions de mètres cubes de bois en grume. C'est à peu près la superficie de 30 000 hectares de futaie, ou encore la production de 4 500 000 hectares de forêts situés en sol moyen. Dans ces totaux figurent un certain nombre d'achats pour le compte de l'Afrique du Sud.

« B) *Allemagne.* — Les forêts allemandes, qui renferment 14 064 785 hectares, produisent environ 20 millions de mètres cubes

de bois d'œuvre par an. Malgré cela, les importations se sont élevées à :

	MÈTRES CUBES
1897	7 540 073
1898	8 835 507
1899	8 882 214
1900	9 364 739
1901	8 455 240
1902	7 484 463
1903	8 978 564

« Si l'on défalque les exportations qui se montent à 1 100 000 mètres cubes et qui sont surtout constituées par les bois russes arrivant par la voie d'eau à Memel, Danzig, etc., on voit que l'Allemagne attire à elle environ 8 millions de mètres cubes de bois ouvrés, représentant un volume en forêt de 10 millions de mètres cubes. L'examen des chiffres fournis ci-dessus pour les sept dernières années n'indique pas un accroissement très rapide des exportations, malgré la richesse industrielle de l'Allemagne et la prolifération de son peuple. Cela tient en grande partie à ce que les forêts allemandes sont exploitées avec méthode et esprit de suite et à ce que le commerce allemand possède une instruction technique très complète.

« Aidé par de puissants capitaux, ce commerce étend de plus en plus son rayon d'achat ; on trouve ses agents en Autriche, en Hongrie, en Russie, en France, toujours à l'affût des affaires, toujours prêts à acheter des forêts sur pied par grande masse, ce qui est le meilleur moyen de les avoir à bon compte.

« L'importation allemande représente à peu près la production de 2 625 000 hectares de futaies résineuses ou feuillues.

« C) *France.* — Les 9 500 000 hectares de forêts possédées par la France ne donnent que 6 à 7 millions de mètres cubes de bois d'œuvre contre 19 à 20 millions de mètres cubes de bois de feu. Cette situation précaire tient en grande partie à l'importance que conservent sur notre territoire les taillis quasi simples, situés en sol rocheux, calcaire ou granit, et qui se prêteraient cependant merveilleusement à la culture intensive du hêtre. Exploitées entre vingt-cinq

et trente ans, ces forêts s'appauvrissent de jour en jour et ne livrent à la consommation que des produits sans valeur. Exploitées entre quarante et cinquante ans, elles fourniraient en abondance d'excellents bois d'œuvre, qui ne tarderaient pas à réduire dans une proportion notable le chiffre des importations. Celles-ci ont d'ailleurs tendance à fléchir un peu ; la France a, en effet, importé des bois pour :

1900	177 000 000 de francs
1901	178 000 000 —
1902	169 000 000 —
1903	162 800 000 —
1904	168 000 000 —

alors que les exportations se sont élevées en 1905 à plus de 55 millions, chiffre qui n'avait encore jamais été atteint.

« Le détail des importations et des exportations en 1901 et en 1904 est donné dans les tableaux ci-après :

A — Importations

a) BOIS D'ŒUVRE DE CHÊNE	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
—	1901	1904	1901	1904
Bois ronds bruts.	1 654	1 239	165 400	133 900
Traverses pour chemins de fer .	2 511	15	251 100	1 500
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	12 604	4 209	1 575 500	526 125
Bois sciés de 8 à 35 centimètres .	22 581	17 337	3 612 970	2 773 920
Bois sciés de 35 centimètres et au-dessous	32 417	25 885	5 672 975	4 529 875
Merrains	186 095	135 984	37 219 000	27 196 800
Total	257 162	184 669	48 496 935	35 152 120

« Ainsi qu'on peut le voir par ces chiffres, les importations ont principalement porté sur les frises et les merrains. J'ai récemment montré que le marché français serait bien venu à utiliser pour le parquet des essences trop souvent cassées, comme le hètre, le charme et les érables ; j'ajoute que les essais entrepris dans le Midi

pourront donner au hêtre une place plus importante dans la tonnellerie.

b) BOIS RÉSINEUX ET BOIS DIVERS	QUANTITÉS EN 1000 KILOS		VALEUR	
	1901	1904	1901	1904
Bois ronds, bruts	50 028	52 230	3 752 100	3 939 750
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	137 096	93 262	12 709 600	9 273 875
Bois sciés de 8 à 35 centimètres	599 041	351 323	57 649 305	57 888 915
Bois sciés de 35 centimètres et au-dessous. . .	379 631	409 236	41 759 410	45 015 960
Rondins résineux	181 008	176 975	3 439 152	3 362 525
Total	1 276 804	1 283 026	117 309 566	119 480 926

« Ces chiffres traduisent l'insuffisance de la production française en bois d'œuvre résineux. C'est la conséquence forcée de la situation précaire des forêts montagneuses, possédées par les communes ou les particuliers, et soumises à des abus ruineux de jouissance. L'enrichissement si désirable de ces forêts ne pourra être obtenu que par l'application d'aménagements sagement progressifs. En attendant, la mise en valeur par le reboisement des friches communales improductives, la divulgation des meilleurs procédés de reboisement en terrains superficiels, l'emploi méthodique des engrais chimiques dans les travaux de repeuplements, la transformation en sapinière et en pessière des taillis simples de montagne, la conversion en hêtraie des taillis quasi simples des régions de coteaux, la multiplication des peupliers dans les marais tourbeux, nous apparaissent comme des palliatifs suffisants, mais nécessaires, à une situation qui, prolongée, finirait par devenir alarmante.

c) BOIS DE PETITE INDUSTRIE	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
Bois d'éclisses.	2 429	3 140	607 290	789 000
Bois feuillards ou échalas .	2 409	1 328	602 290	382 000
Bois de mines	59 064	175 190	1 771 920	9 255 700
Total	63 902	179 658	2 981 420	6 372 700

« Le développement considérable pris par l'importation des bois de mines ne se justifie pas dans un pays où les forêts regorgent de petits bois d'industrie. Tout au plus peut-on l'envisager comme une conséquence de l'appauvrissement en bras des campagnes. Ce n'est pas là, du reste, un des moindres dangers menaçant la propriété forestière.

d) BOIS DE NOYER	QUANTITÉS en 1000 kilos		VALEURS	
—	1901	1904	1901	1904
Bois ronds bruts	766	1 597	153 200	319 400
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	613	1 043	160 750	234 675
Bois sciés, de 8 à 35 centimètres	619	543	55 710	54 300
Bois sciés, de 35 centimètres et au-dessus	213	1 992	19 170	199 200
Total	2 341	5 175	388 830	807 575

« Le noyer tend à disparaître de nos campagnes, et les arbres que l'on coupe ne sont plus remplacés. Si l'on ne parvient pas à enrayer cette dévastation, nous finirons bientôt par être entièrement tributaires de l'étranger pour ce bois précieux entre tous et que l'industrie du meuble utilise sur une si large échelle. Les importations commencent déjà à s'élever dans des proportions sensibles.

e) COMBUSTIBLES VÉGÉTAUX	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
—	1901	1904	1901	1904
Bûches, fagots, bourrées . .	30 427	22 448	547 686	314 272
Charbon de bois.	12 258	9 457	1 072 576	661 990
Total	42 685	31 905	1 620 242	976 262

« Ces chiffres, malheureusement trop éloquents, traduisent les phases de la lutte que se livrent les combustibles végétaux et minéraux. La houille a définitivement vaincu le bois. C'est donc un non sens économique que de viser exclusivement à la production du bois

de feu, comme on le fait encore dans maintes et maintes contrées. Tout indique au contraire qu'il faut réduire le plus possible la production du bois.

f) PRODUITS ACCESSOIRES DES FORÊTS	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
Écorces à tan	4 348	4 244	487 081	445 846
Grumes et résines	464	360	41 779	61 195
Goudron végétal	1 937	2 968	290 584	593 529
Huile de résine	27	39	4 274	7 780
Essence de térébenthine	67	128	51 566	119 021
Total	6 843	7 739	875 284	1 227 371

« L'usage de plus en plus généralisé des extraits tanniques explique la diminution progressive et régulière des affaires conclues sur les écorces, tandis que la consommation croissante des goudrons végétaux montre l'intérêt considérable que peut offrir dans certaines régions la distillation sèche de bois.

g) PATES DE CELLULOSE	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
Pâte mécanique	91 775	128 714	16 519 981	14 158 515
Pâte chimique	71 907	82 634	24 448 297	18 179 390
Total	163 682	211 347	40 967 868	32 337 905

« Le développement pris par la fabrication du papier en France maintient l'importation des pâtes de bois à un chiffre formidable. On ne peut que déplorer l'insouciance de l'industrie française qui ne veut pas, ou qui ne sait pas tirer meilleur parti d'une masse prodigieuse de bois divers, aptes à la production de la pâte chimique. Il est à noter que le prix des pâtes diminue sans cesse, ce qui ne semble pas indiquer une raréfaction appréciable de la matière première, c'est-à-dire du bois, dans les pays de production.

B — Exportations

a) BOIS D'ŒUVRE CHÊNE	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
—	—	—	—	—
Bois ronds bruts	9 998	19 441	999 800	1 944 400
Traverses de chemins de fer.	7 737	20 071	744 515	1 906 745
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	1 669	2 923	220 870	379 990
Bois sciés, de 8 à 35 centimètres.	2 995	5 293	494 175	873 345
Bois sciés, de 35 centimètres et au-dessous	915	1 201	173 815	228 190
Merrains.	6 645	8 646	1 395 450	1 689 660
Total	30 089	57 578	4 028 615	7 022 330

« En 1904, l'excédent des importations s'est monté à 127 091 tonnes représentant environ 170 000 mètres cubes grumes. Avec un bien petit effort, la France pourrait non seulement se suffire en bois de chêne, mais encore en fournir aux pays voisins. Il suffirait pour cela de forcer quelque peu l'intensité des balivages dans les taillis sous futaie, et surtout de réserver les gros arbres.

b) BOIS RÉSINEUX ET BOIS DIVERS	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
—	—	—	—	—
Bois ronds, bruts	63 212	79 885	5 685 080	7 189 650
Traverses	24 870	23 876	1 565 250	1 790 700
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	10 814	15 719	1 081 400	1 571 900
Bois sciés, de 8 à 35 centimètres.	7 497	9 271	787 080	973 455
Bois sciés, de 35 centimètres et au-dessous	37 639	36 110	3 763 900	3 611 000
Rondins résineux.	258	546	3 890	8 190
Total	144 289	165 407	13 190 600	15 144 895

« En 1904, les excédents d'importation se sont montés à 1 117 619 tonnes, représentant une valeur de 104 336 030 francs et un volume grume approximatif de 1 870 000 mètres cubes. On peut juger par là des progrès que doit accomplir la sylviculture française pour remédier à cette énorme insuffisance de production. La tâche est-

elle au-dessus de ses forces? Je ne le crois pas. D'une part, il serait relativement facile d'enrichir les 1 870 000 hectares de forêts résineuses situées en montagne; d'autre part, on pourrait doubler sans peine l'étendue de ces forêts résineuses par la transformation en sapinière ou en pessière des mauvais taillis de la région montagneuse. C'est un détestable calcul pour une société que de laisser sur son territoire tant de surfaces incultes, tant de broussailles inutiles, alors qu'il ne dépendrait que d'elle seule d'en tirer un immense profit. On objecte en vain les dépenses : mais les dépenses n'ont qu'un temps, et les avantages qui en découlent sont perpétuels.

c) BOIS DE PETITE INDUSTRIE	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
—	—	—	—	—
Bois d'éclisses.	1 296	1 550	324 000	387 500
Bois feuillards et échalas. .	10 739	8 827	2 684 750	2 206 750
Bois de mines.	719 264	701 029	21 577 920	21 030 870
Total	731 299	711 406	24 586 670	23 625 120

« En ce qui concerne les petits bois d'industrie, les exportations françaises dépassent les importations de 531 748 tonnes valant 17 252 420 francs. Cela représente au bas mot 780 000 mètres cubes grumes. En présence de ces chiffres, on ne peut que déplorer la mauvaise gestion des forêts françaises orientée surtout vers la production des petits bois. Allonger encore, allonger toujours les révolutions de nos taillis sous futaie, pousser au chêne en plaine, au hêtre en montagne, tel est le remède héroïque, le seul qui puisse s'adapter aux besoins de l'industrie et aux nécessités de l'heure actuelle et de l'avenir.

d. BOIS DE NOYER	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
—	—	—	—	—
Bois ronds, bruts	4 566	4 499	821 800	899 900
Bois équarris ou sciés, de 8 centimètres d'épaisseur et au-dessus	79	521	11 060	83 360
Bois sciés, de 8 à 53 centimètres	332	784	39 840	117 600
Bois sciés de 35 centimètres et au-dessous	745	569	745 000	569 000
Total.	5 722	6 373	1 617 700	1 669 860

« En 1904, les exportations ont dépassé les importations de 1 198 tonnes représentant une valeur de 862 285 francs. Avant peu, les beaux noyers seront introuvables sur le sol français. On a conseillé la culture de cette essence en forêt. C'est un mythe. Le noyer ne vient bien et son bois ne prend les riches nuances qui le font rechercher par l'ébénisterie que cultivé à l'état isolé. Bientôt on devra encourager, par des primes ou des exonérations d'impôt, la plantation de cet arbre précieux entre tous.

e) COMBUSTIBLES VÉGÉTAUX	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
Bûches, fagots, bourrées. . . .	59 727	57 977	955 632	695 724
Charbons de bois.	4 383	2 916	341 874	174 960
Total.	64 110	60 893	1 297 503	870 684

« La France important plus de bois de feu et de charbon qu'elle n'en exporte, n'est-ce pas une cruelle ironie du sort ? A vrai dire, ces produits ne pouvant franchir de grandes distances, le commerce bois de feu n'a conservé sa vitalité que sur les frontières. La diminution croissante des transactions, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays, est un fait significatif. Seules, les régions outrageusement déboisées souffrent du manque de combustible ligneux. C'est le cas du Sahara où l'on brûle du fumier, du Thibet où la fiente de chameau est le seul combustible connu, des plaines moscovites où le bois introuvable est remplacé par de la paille. Le même sort attend bien des montagnes dénudées. Mais là, aucun commerce ne fleurira jamais, l'exode de l'homme suivant celui de l'arbre et de l'arbuste.

f) PRODUITS ACCESSOIRES des forêts	QUANTITÉS en 1 000 kilos		VALEURS	
	1901	1904	1901	1904
Écorces à tan.	36 978	30 204	4 141 510	3 020 390
Gemmes et résines. . .	22 032	28 940	1 982 896	4 919 721
Goudron végétal. . . .	847	937	127 054	187 426
Huile de résine	529	77	84 642	15 363
Essence de térébenthine.	2 723	4 765	2 097 090	4 432 256
Total	62 109	64 923	8 443 222	12 575 156

« Nous exportons encore (1904) pour 3 020 390 francs d'écorces,

tandis que nous en importons pour 445 846 francs seulement, soit une différence de 2 574 544 francs en faveur de notre production nationale. Ce mouvement commercial tend à s'atténuer de plus en plus. Cela tient à ce que les tanneurs allemands, qui se servaient de nos écorces de chêne vert pour la fabrication du veau ciré, les remplacent par des extraits tanniques de provenanace exotique. L'écorce est donc un sous-produit forestier dont l'importance s'atténue de jour en jour. Avec elle disparaît la principale raison d'être des taillis sartés de chêne et des jeunes taillis du Morvan, exploités entre douze et dix-sept ans.

« Par contre, le marché des résines françaises accuse un magnifique essor. Les industriels landais ont profité de l'entente faite entre les producteurs américains, leurs concurrents les plus directs sur le marché du monde. Dans le but de relever les prix, peut-être aussi de ménager leurs pineraies, ceux-ci ont été conduits à diminuer considérablement leur production et par suite aussi leurs envois. La répercussion de cet état de choses s'est fait vivement sentir sur le marché français, et l'essence de térébenthine, qui valait 94 centimes en 1904, s'est payée en moyenne 1f 25 en 1905.

« Je crois, du reste, que l'importance industrielle des gemmes, des goudrons et de leurs dérivés, ne fera que grandir avec le temps. Dès 1901, j'avais signalé l'importance de la question du résinage dans les forêts algériennes de pin d'Alep. J'ai la satisfaction de voir que ces idées n'ont pas été perdues pour tout le monde. Mais, comme il arrive souvent, ce ne sont pas ceux qui sèment qui récoltent. Je disais tout à l'heure que les dépenses forestières sont une source incomparable de richesses. Peut-on en donner une meilleure preuve que celle tirée de la merveilleuse prospérité des forêts landaises, dues au génie de l'ingénieur Brémontier, dont on voudrait en vain ternir la gloire immortelle ?

g) PATES DE CELLULOSE	QUANTITÉS en 1000 kilos		VALEURS	
—	1901	1904	1901	1904
Pâte mécanique .	28	415	5 028	45 672
Pâte chimique . .	36	930	12 563	201 540
Total . .	64	1 345	17 596	250 212

« A coup sûr ces exportations ne sont rien comparativement aux importations. J'ai cependant la conviction que l'industrie française peut faire mieux et décupler sa production actuelle, en utilisant certaines essences indigènes pour la préparation des pâtes chimiques. Un avenir très prochain viendra, je l'espère, confirmer ces prévisions.

« En résumé, la situation forestière de la France, sans être brillante, s'améliorera certainement avec le temps, si toutefois l'esprit d'épargne et de prudence prévaut dans les conseils du gouvernement et si le grand public, justement alarmé des maux qui attendent les pays déboisés, continue à porter son attention sur les questions forestières.

« D) *Italie*. — Plus encore que la France, l'Italie a pâti du déboisement. Elle possède cependant encore plus de 4 millions d'hectares de forêts, mais de forêts dont les produits sont insuffisants pour alimenter son industrie et suivre l'expansion de sa race féconde. Aussi, les importations se sont-elles élevées à 36 900 000 francs en 1888, à 37 500 000 francs en 1898, à 61 040 085 francs en 1902. Quant aux exportations, elles atteignaient 9 160 000 francs en 1898 et 9 920 000 francs en 1902.

« Si l'on s'en réfère aux chiffres de 1902, on voit que les importations se répartissent comme suit entre les divers pays de provenance :

Autriche-Hongrie	49 187 000	francs
États-Unis.	7 306 000	—
Roumanie	1 373 000	—
Suisse	1 202 000	—
France	817 000	—
Suède et divers.	1 155 000	—

« L'Autriche-Hongrie expédie surtout des bois blancs, sciés ou charpentés (sapin de Styrie, de Bosnie, etc.) ; des grumes et des boules de chêne et d'érable ; des bois de caisserie en hêtre (tavolettes), pour l'emballage des fruits et des primeurs (commerce considérable) ; des douves de chêne (417 000 francs seulement) ; des bois de feu (1 434 000 francs). On notera, qu'en ce qui concerne ces

deux derniers articles, l'usage en a beaucoup moins diminué dans le midi que dans le nord.

« Les États-Unis envoient des bois de pitchpin, sciés ou équarris (5 849 000 francs), des douves en chêne (1 450 000 francs). La Roumanie fournit des douves en hêtre sciées ou fendues et des sciages de bois résineux. Ce sont encore des bois résineux, en grume ou en planches, qu'expédient la France, la Suisse et la Suède.

« Ce mouvement d'affaires suffit à lui seul pour indiquer l'appauvrissement des forêts montagneuses italiennes.

« Les exportations sont très disséminées, et chez trois pays seulement (France, Espagne et Malte), leur chiffre dépasse 1 million. A la France, l'Italie envoie des douves de châtaignier (1 414 000 francs), des bois résineux, équarris ou sciés (780 000 francs), des bois d'éclisses (423 000 francs), des charbons de bois (247 000 francs). A l'Espagne, elle expédie des douves de châtaignier (1 234 000 francs), des bois de feu (1 166 000 francs) et des charbons de bois (460 000 francs).

« En somme, toute balance faite, dans l'année 1902 exceptionnellement favorable aux importations, l'Italie a emprunté aux forêts étrangères à peu près 1 700 000 mètres cubes grumes de bois.

« E) *Espagne et Portugal.* — Les forêts d'Espagne et de Portugal couvrent encore, dit-on, environ 7 millions d'hectares. Mais à côté de quelques riches massifs de chêne, encore inexploités, combien faut-il compter de broussailles improductives ? Chacun sait que le paysan espagnol détruit le bois sans souci du lendemain, préparant à son pays la pire destinée. Aux étés torrides succèdent des pluies diluviennes, et ce qui a été épargné par les feux du soleil devient la proie des eaux sauvages. Pour remédier à cette situation, pour protéger ses bois, l'Espagne s'est récemment entourée d'une barrière de droits presque prohibitifs. Quelle en sera la conséquence pour la prospérité du pays en général et des forêts en particulier ? C'est ce que montrera un avenir prochain. Quoi qu'il en soit, les produits indigènes ne peuvent suffire à la consommation locale, cependant bien réduite, et l'Espagne, comme le Portugal, est obligée de recourir au marché mondial.

« Les bois résineux, qui forment une part importante du commerce d'exportation, viennent principalement de Suède, de Norvège, du Canada et des États-Unis. Le mouvement sur ces articles est loin d'être en progrès. On estime, en effet, qu'année moyenne, les envois de la Baltique atteignent 80 000 standards ; or, les importations n'ont été que de 50 000 à 55 000 standards en 1902, 65 000 à 70 000 standards en 1903, 60 000 standards en 1904, et la plupart de ces bois sont encore en chantiers !

« Les bois hachés de hètre pour le charronnage (Susbies), article très demandé en Espagne, proviennent d'Autriche-Hongrie, comme d'ailleurs les avirons en même essence.

« La province de Valence consomme une grosse quantité de sciages communs de pins pour la confection des caisses destinées à l'emballage des oranges. L'Amérique, le Canada, l'Autriche se disputent ce marché, suivis de très loin par la Corse et par la France.

« La tonnellerie aux besoins changeants fait venir ses douves d'Italie, des États-Unis et quelque peu aussi de France. Enfin, l'Italie exporte aussi en Espagne des quantités importantes de charbon de bois.

« Que représente, dans son ensemble, ce commerce languissant ? A peine 350 000 mètres cubes de bois en grume. C'est une goutte d'eau dans le verre des transactions internationales.

« F) *Belgique.* — Avec le grand développement de son industrie houillère, ses plaines riches et fertiles, sa prospérité intérieure, la Belgique compte parmi les États qui consomment le plus de bois, proportionnellement à son étendue. Aussi, ses 500 000 hectares de forêts sont-ils loin de suffire à ses besoins. On aura une idée suffisamment nette du mouvement commercial belge en interrogeant les importations du port d'Anvers, qui constituent très approximativement le tiers des apports extérieurs du pays tout entier. C'est ce qu'indique le tableau ci-après.

« En six ans, les importations se sont élevées, dans le seul port d'Anvers, de 121 099 mètres cubes ; mais dans ce total figure une quantité appréciable de bois exotiques. A tout prendre, d'ailleurs, on ne doit pas oublier que la Belgique consommant une très grande

quantité de bois de mines, ses excédents d'importation ne sont pas faits pour alarmer le marché mondial.

NATURE des produits importés	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	mèt. cub.	mèt. cub.	mèt. cub.	mèt. cub.	mèt. cub.	mèt. cub.	mèt. cub.
Sapin et tremble fendus. . . .	20 927	26 316	25 902	21 894	25 433	20 870	42 376
Sapin et tremble sciés	350 136	419 701	430 452	391 392	476 263	440 119	450 855
Planchettes . . .	74 127	75 397	60 016	37 223	69 217	52 512	51 699
Chêne, teck et jarrah	38 150	42 046	67 837	81 600	63 613	59 667	63 032
Peuplier du Canada, pin jaune, hickory, hêtre, orme, frêne. .	3 187	7 612	6 170	7 155	5 648	10 119	10 264
	487 157	571 072	590 377	539 264	640 224	583 287	608 226

« En 1904, les envois au port d'Anvers se sont ainsi répartis :

Suède	76 907	mètres cubes
Norvège	50 594	—
Finlande	152 243	—
Russie.	159 717	—
Prusse.	9 603	—
Autriche	44 264	—
Amérique.	113 000	—
Indes	279	—
Voies indirectes	2 619	—

« Parmi les tendances actuelles du commerce belge, je citerai tout particulièrement la propension des exportateurs à rejeter le chêne d'Amérique et à s'adresser surtout au chêne de Hongrie. De plus, je note une demande toujours plus active en bois blancs (sapin et tremble), en hêtre, orme et frêne. Bien que ce dernier ne soit pas très employé en Belgique, on en a importé de grandes quantités d'Amérique et de Hongrie, pendant l'année 1903. Il en a été de

même des érables, de provenance similaire. Enfin, le cottonwood tend de plus en plus à être remplacé par le peuplier d'Europe.

« En ce qui concerne plus particulièrement le commerce et les besoins du sud de la Belgique, les importations portent en grande majorité sur les étais de mines, sur les traverses et châssis de chemins de fer, venant pour une grande part d'Allemagne et de France.

« En résumé, la Belgique demande au commerce international environ 2 250 000 mètres cubes de bois en grume, dont le tiers à peu près est constitué par de petits bois d'industrie, facile à trouver.

« G) *Hollande.* — Essentiellement agricole et commerciale, la Hollande ne possède guère que 250 000 hectares de bois qui ne suffisent pas à ses besoins. Ceux-ci ne sont d'ailleurs pas aussi considérables que donnerait à le penser le chiffre des transactions portant sur les bois. Cela tient à ce que la Hollande joue, vis-à-vis de l'Europe, le rôle d'un grand marché, qu'alimente sans cesse une puissante marine marchande. Aussi, non contents de drainer une part importante des bois de Suède, de Finlande et de Norvège, les exportateurs hollandais vont chercher des sciages jusque dans la mer Noire, bien que les frets, pour les produits de cette provenance, soient du double plus élevés que pour ceux venus de la Baltique. C'est donc la navigation qui soutient le commerce hollandais, qui n'est pas autre chose qu'une sorte d'intermédiaire entre le producteur et le consommateur.

« De ces apports très mêlés, il ne reste guère, pour la consommation intérieure, qu'environ 320 000 mètres cubes de bois en grume fournis par les pays de production.

« H) *Danemark.* — Le Danemark possède seulement 241 000 hectares de forêts qu'il conserve avec un soin jaloux. Il demande à la Russie les bois de chêne qui lui manquent, à la Suède, à la Norvège et à la Finlande, les sciages et les poutres de bois résineux, dont il fait une large consommation. Le commerce extérieur lui fournit, en outre, un approvisionnement point négligeable de douves en hêtre

pour l'exportation de ses beurres. Tout compte fait, ses importations peuvent se monter à 900 000 mètres cubes de bois de grume.

« I) *Suisse.* — La contenance des forêts suisses est d'environ 856 000 hectares ; en 1870, elle ne comprenait que 782 770 hectares, d'où résulte une augmentation de 100 000 hectares en trente-cinq ans. Cela seul montre l'esprit de sage prévoyance de nos voisins. Malgré tout, les forêts suisses sont encore loin de donner ce qu'exige une industrie sans cesse en progrès. C'est ce que montrent les indications suivantes :

	IMPORTATIONS		EXPORTATIONS	
	quintaux	francs	quintaux	francs
1888	738 509	5 032 273	778 763	3 859 706
1898	1 757 082	16 541 409	332 541	1 786 482
1904	3 579 416	24 049 000	729 161	3 235 000

« En six ans, les importations ont presque doublé. L'excédent en 1904 des importations sur les exportations se chiffre par un poids de 2 850 255 quintaux et par une somme de 20 814 000 francs. Cette ascension économique de la Suisse, marchant de pair avec celle des forêts, n'est pas un des traits les moins curieux de l'histoire contemporaine. Si l'on détaille les chiffres fournis pour 1904, on voit que les bois à brûler figurent dans le tableau des importations pour 1 575 047 quintaux valant 4 668 000 francs, et dans celui des exportations pour 276 951 quintaux valant 655 000 francs.

« C'est l'Allemagne qui fournit l'immense majorité de ces petits bois (2 604 000 francs) ; viennent ensuite la France (980 000 francs), l'Autriche (745 000 francs) et l'Italie (172 000 francs). Ce sont l'Italie et la France qui reçoivent les exportations de Suisse : la première pour 435 000 francs, la seconde pour 130 000 francs.

« Les bois d'œuvre représentent à l'importation 671 178 quintaux valant 4 492 000 francs, et à l'exportation 357 225 quintaux valant 1 573 000 francs. Ils viennent de l'Allemagne (1 824 000 francs), de l'Autriche (1 691 000 francs), de la France (509 000 francs), des États-Unis (188 000 francs). Ils vont à la France (876 000 francs), à l'Allemagne (389 000 francs), à l'Italie (262 000 francs).

« Enfin les sciages entrent pour 1 333 191 quintaux valant 14 889 000 francs dans les importations, et pour 94 985 quintaux valant 1 007 000 francs dans les exportations. Les pays exportateurs sont l'Autriche (9 819 000 francs), la France (1 311 000 francs), l'Allemagne (1 294 000 francs), les États-Unis (1 793 000 francs), l'Italie (426 000 francs) ; les pays importateurs sont la France (506 000 francs), l'Italie (238 000 francs), l'Allemagne (220 000 francs).

« Si l'on fait abstraction du bois de feu, on voit que la Suisse est tributaire du commerce international pour 16 801 000 francs, représentant 1 552 159 quintaux, soit environ 320 000 mètres cubes de bois en grume.

« J) *Grèce et Turquie.* — Vingt siècles et plus de luttes et de combats, de liberté et de despotisme, ont fait de la Grèce, berceau de la civilisation, et de la Turquie, sa rivale, des pays sans forêts, donc tributaires du marché mondial. A l'Autriche, ils empruntent des chênes pour leurs traverses, des sciages pour leurs industries ; à la Roumanie, ils demandent aussi une fraction importante de leurs importations. Mais ces apports ne sont même pas en relation avec l'importance de la population et l'étendue du territoire. C'est, en effet, que les grandes industries manquent dans ces régions où le ciel est clément, la vie facile. Que représentent les importations ? Peut-être 200 000 mètres cubes de bois en grume, ce que donneraient facilement les forêts restaurées de la Grèce et de la Turquie

« K) *Bulgarie et Serbie.* — M. Mélard assignait à ces deux États un excédent d'importation de 125 000 mètres cubes de bois en grume en 1898. Qu'est devenue la situation depuis lors ? Nous ne saurions le dire, en l'absence de toutes données précises. Il semble cependant que les forêts serbes pourraient, non seulement suffire à tous les besoins de l'industrie nationale, mais encore contribuer pour une part non négligeable à l'approvisionnement du monde.

« *Résumé.* — En résumé, on peut admettre qu'il faut aux pays européens importateurs environ 30 millions de mètres cubes pour parfaire leur consommation. Pour si considérable qu'il soit, ce

chiffre n'est pas pour nous épouvanter, si d'une part le commerce ne gaspille pas follement les réserves encore existantes dans les pays exportateurs de l'ancien et du nouveau monde, et si d'autre part les nations se pénètrent de la nécessité de conserver et d'accroître leur domaine forestier.

« Limiter les exploitations, c'est non seulement, je le répéterai à satiété, réduire les frais généraux, qui souvent écrasent le petit commerce, c'est non seulement entretenir l'activité et la bonne tenue du marché, mais c'est encore soutenir les capitaux engagés dans les transactions forestières et donner de la valeur à des bois jusqu'alors dédaignés, mais dont l'industrie peut tirer bon parti.

« Nous avons tout à craindre, économiquement et commercialement parlant, d'un encombrement, même passager, du marché, et rien à redouter, au contraire, de la raréfaction momentanée et du renchérissement du bois que rien ne pourra jamais bien remplacer.

« **III. L'avenir du bois.** — Enthousiasmé par les services que le métal rend dans les constructions civiles et maritimes, l'ingénieur anglais, sir Frederick Bramwell, ne craignait pas d'appeler, en 1884, le bois et la pierre « des matériaux du temps passé ». Il est fort heureusement plus facile de bannir le bois de notre vie et de nos industries en paroles qu'en fait.

« Ah ! sans doute, le chauffage industriel et domestique, qui en consommait des quantités formidables, tend à disparaître de nos maisons modernes, pour faire place aux calorifères à eau ou à vapeur alimentés par la houille. Celle-ci se substitue donc ainsi progressivement au bois, en attendant qu'elle disparaisse à son tour devant le chauffage électrique. Je ne vois plus guère, parmi les grandes industries, que la boulangerie qui consomme encore une masse considérable de bois pour l'alimentation de ses fours. Mais cela aussi disparaîtra.

« Ah ! sans doute, le métal se substitue au bois pour une foule d'usages, pour les charpentes des maisons comme pour celles des navires, pour les coques de bateaux comme pour les châssis de voitures ; mais cela n'empêche pas la consommation du bois d'augmenter encore, d'augmenter toujours.

« C'est qu'en effet, si, parmi les emplois du bois, quelques-uns, très anciens, sont tombés en désuétude, d'autres, nouveaux, sont nés, qui en exigent des quantités croissantes. Sans les chemins de fer, la houille n'aurait pu détrôner aussi facilement le bois; mais, sans le bois, l'établissement et l'entretien des lignes ferrées seraient, sinon impossibles, du moins fort difficiles. C'est ainsi qu'en Amérique on ne rencontre guère que des ponts et des viaducs en bois; qu'ailleurs, les voies anciennes et nouvelles consomment une quantité formidable de bois comme traverses. On évalue que le nombre de ces dernières soutenant les voies ferrées du monde est de 1 milliard 500 millions! Depuis longtemps, on parle de traverses métalliques en verre, en fer ou en acier; or, il est bien évident que si ces traverses et d'autres n'ont pas été généralisées, c'est qu'elles accusent une infériorité marquée sur celles en bois, que rien ne pourra parfaitement remplacer.

« Le matériel roulant des chemins de fer consomme aussi beaucoup de bois. Il est cependant vraisemblable que l'emploi du métal ira en se généralisant de plus en plus dans cette branche, au fur et à mesure que l'on augmentera la dimension des wagons. Mais il faudra toujours du bois, et beaucoup de bois, pour l'aménagement des gares, les clôtures des voies, les manches d'outils et de pelles; les barres d'enrayage, les coins, etc., etc.

« Il est encore bien des applications où le métal cherche à supplanter le bois, sans que nous en concevions la moindre appréhension. Ainsi en est-il pour les fûts métalliques. Verra-t-on jamais circuler dans des récipients de fonte, de fer, ou même d'aluminium, les vins généreux de notre Bourgogne et ceux plus moelleux du Bordelais? Il est permis d'en douter. Ce n'est même pas une seule enveloppe de bois, mais souvent deux, qu'il faut à nos vins pour les longs transports. A la chemise de chêne, on ajoute un cache-poussière de peuplier.

« Ainsi en est-il encore des manches de parapluie. Les tiges métalliques, avec lesquelles on les fabrique aujourd'hui, n'ont ni la force ni la souplesse de celles en bois. On reviendra tôt ou tard à ces dernières.

« Si le métal se substitue au bois dans un certain nombre de cas,

l'inverse se produit plus souvent qu'on ne le croit. J'en veux pour preuve cette industrie, née d'hier, des bicyclettes et des automobiles. Aux guidons en acier, on substitue ceux en bois courbé, plus élastiques. Les jantes et les garde-crotte, en bois de hêtre et d'érable, ont détrôné d'une manière définitive les jantes et les garde-crotte en acier et en aluminium. Après avoir été tout en métal, les châssis d'automobiles se font maintenant en noyer, en frêne, en orme. Les roues même sont bien à moyeu métallique, mais dans ce moyeu on a dû monter des rayons de bois s'assemblant avec une jante également en bois, afin d'assurer l'élasticité de la roue. Dans un autre ordre d'idées, qui ne sait que les poulies en bois tendent de plus en plus à remplacer celles en métal?

« Même dans l'industrie du bâtiment, le bois demeurera toujours un auxiliaire indispensable pour l'architecte et pour l'ingénieur. Voyez plutôt les charpentes métalliques. Ne sont-elles pas toujours enveloppées d'échafaudages en bois représentant souvent un volume triple de celui de l'ouvrage définitif ? Voyez encore les travaux de réparation, de consolidation, d'embellissement, d'agrandissement, effectués dans les plus petites maisons, comme dans les plus somptueux édifices. Partout vous trouverez le bois, facile à tailler sur place, se laissant couper à la demande, formant des enchevêtrements, des échafaudages, des supports provisoires. Pensez-vous que le métal puisse jamais le remplacer ? Pensez-vous que le bois ne régnera pas toujours en maître dans la menuiserie, l'ameublement, toutes industries qui se transforment, qui se développent sans cesse, en même temps que se poursuit et se développe l'évolution sociale ? Ni le linoléum, ni les mosaïques, ni les aires de béton et de ciment ne remplaceront jamais, dans les planchers de nos maisons, le bois doux au pied, isolant du froid, de la chaleur et du bruit. Carrelages et dallages, terre battue, tout cela émigre de la pauvre chaumine pour faire place au bois. Au chêne, devenu trop rare et trop cher, on substituera le hêtre, l'érable, le peuplier, le pin, le mélèze. Le bois n'en restera pas moins à la base de l'édifice. Le gaïac, les alisiers, les sorbiers, voire le charme, sont plus précieux que le meilleur des métaux pour la fabrication des dents d'engrenage, et les manches des outils les plus divers ne peuvent être qu'en bois. C'est

en bois encore que sont fabriquées les carcasses de ces innombrables machines agricoles, qui vont suppléer dans nos campagnes à l'insuffisance des ouvriers qu'attirent l'éclat trompeur et les plaisirs pernicieux de la ville.

« Songez à tout ce que fabrique l'industrie mondiale en objets fragiles ou précieux, et dites-moi si jamais faiblira la demande de ce bois élastique, merveilleusement résistant aux chocs, pour la confection des caisses qui circulent, petites et grandes, en nombre incalculable, à la surface de la terre ? Et ce ne sont pas seulement les objets fragiles ou précieux qui demandent à être enfermés dans du bois. Il en est de même de ces primeurs, de ces fruits exotiques, de ces miels, de ces beurres dont les boîtes, les caisses, les barils s'entassent dans les navires, s'empilent dans les wagons qui abolissent les distances et rapprochent les peuples. La paille et le foin eux-mêmes restent à l'agriculture qui les a produits, et l'emballage fait un usage de plus en plus grand de la laine de bois.

« Reliures en bois, tentures en bois, tout cela encore constitue des industries modernes tendant à se développer, comme le pavage au bois. Que dire aussi de l'industrie du papier et du carton, sinon, ce que chacun sait, qu'elle consomme chaque année des cubes formidables de bois et que rien ne pourra en arrêter l'essor grandissant ? C'est encore du bois qu'il faut, et en quantité croissante, pour les canalisations souterraines, les pilotis, les poteaux de télégraphe et de transmission de force, les étais de mines, etc. Le béton armé, dont on parle tant, ne convient pas pour ces usages : il est plus fragile et moins durable que le bois.

« Et, dans la vie courante, ne faut-il pas du bois, encore du bois, toujours du bois, pour ces mille riens dont on ne saurait se passer. Le manche de plume avec lequel j'écris est de bois, le crayon qui me sert à numéroter ces pages a une enveloppe de bois, ce coupe-papier qui sépare les feuillets de mon manuscrit est de bois, cette règle qui est sous mes yeux est de bois. A la campagne, c'est pis encore : on ne peut faire un pas sans avoir besoin de bois.

Non, non, le bois n'est pas un matériel du temps passé ; aujourd'hui comme hier, mais sous des formes différentes, il reste la matière la plus nécessaire à nos industries et à notre vie normale. Gardons-

nous donc d'en tarir la source par des dévastations économiques, prélude des déchéances politiques et sociales.

« Comme conclusions du présent travail, le rapporteur émet le vœu :

« 1° Qu'en raison de la dépréciation constante des menus bois et « en vue de leur utilisation rationnelle, le congrès mette à l'étude le « devis d'un appareil portatif, permettant de distiller, avec une faible « dépense d'eau, le menu bois des forêts, avec ou sans récupération « de l'alcool ;

« 2° Qu'en raison des incertitudes qui planent sur les besoins et les « ressources de l'Europe, le congrès demande aux différents États « producteurs et importateurs de collaborer à une publication tri- « mestrielle où seront relatés le mouvement des affaires, l'impor- « tance des besoins à pourvoir et des ressources corrélatives qui « peuvent y faire face. Les comptes rendus seront imprimés en alle- « mand, en français et en anglais. Toute communication sera sou- « mise au jugement d'un rédacteur responsable. Les prévisions « d'exploitation engloberont une période de cinq ans. Les mouve- « ments d'affaires concernant les exportations et les importations « seront toujours traduits en mètres cubes ;

« 3° Qu'une association internationale soit fondée entre les com- « merçants et les forestiers de métier, pour donner à la technologie « toute l'ampleur qu'elle mérite et éviter à la fois le gaspillage des « bois et l'encombrement du marché. »

XI - Unification internationale des unités de mesure et des assortiments pour le bois d'œuvre

Rapporteurs : MM. le Dr Kahl, conseiller forestier à Colmar ; Dr Martin, professeur à Tharandt.

Si l'on parvenait à s'entendre sur ce point, le commerce international se trouverait singulièrement facilité. Les conclusions ci après indiquent la meilleure voie à suivre, dans l'esprit des rapporteurs, et notamment la nomination d'une commission internationale qui se

réunirait à Zurich pour fixer définitivement le règlement sur cette matière.

Conclusions du rapport Kahl :

« 1° Il existe entre les divers États de l'Europe une grande inégalité concernant la production et la consommation des bois, ce qui donne constamment lieu à des échanges par voie du commerce de bois. Celui-ci a été dans les derniers ans d'autant plus vif, que le commerce et l'industrie florissaient en général, et que les moyens de circulation ont été améliorés sans cesse ;

« 2° Une union internationale au point de vue indiqué faciliterait le commerce de bois et répondrait par conséquent à un besoin urgent ;

« 3° Un tel règlement de tendance unitaire serait utile en même temps aux sciences forestières, puisqu'il servirait de base pour les recherches statistiques et statiques ;

« 4° Il sera possible de rédiger ce règlement de manière qu'il puisse faire droit aux exigences prévues dans les articles précités 2 et 3. Il faudrait cependant y ajouter des dispositions spéciales pour le bois de chauffage ;

« 5° Le présent rapport se base sur l'ordonnance concernant l'introduction d'assortiments de bois unitaires et du système métrique pour le cubage des bois dans les États de l'empire allemand datée du 23 août 1875 ;

« 6° En cas d'adhésion générale aux propositions précédentes, le rapporteur propose de les soumettre aux sociétés forestières de l'Europe, ainsi qu'à une assemblée internationale de délégués des instituts d'essais forestiers. Après l'émission des avis de ces corporations, la commission, qui devrait se réunir l'année prochaine à Zurich, aurait la tâche de fixer définitivement le règlement (en question). Cette commission se composerait d'une délégation élue au VIIIe Congrès d'agriculture et des plénipotentiaires des États intéressés. »

Conclusions du rapport Martin.

« 1° Les bois d'œuvre doivent toujours être classés par essences ;

« 2° Les bois d'œuvre sont façonnés en grumes et en perches ou ils sont mis en corde Les grumes sont des pièces ayant un diamètre

de plus de 14 centimètres, ce diamètre étant mesuré à une distance de 1 mètre au-dessus du bout inférieur de la pièce. Les perches ont à cet endroit un diamètre de 14 centimètres et de moins ;

« 3° Il est de règle qu'on donne aux grumes le plus de longueur possible. On ne les découpe que lorsque les parties découpées se prêtent au même usage que la grume en entier ou lorsque la différence dans la manière de l'emploi se fait à un certain point ;

« 4° Les grumes des bois feuillus et les bois de sciage des résineux doivent être classés suivant le diamètre du milieu. Quant aux grumes proprement dites des résineux, c'est le diamètre à une certaine hauteur, dont dépend l'emploi technique. Or, eu égard à la pratique, la classification selon le diamètre du milieu suffira aussi pour les résineux ;

« 5° En général, on admet que le volume de la grume est égal au produit de sa longueur par la section transversale prise au milieu de la pièce.

« L'unité de mesure est le mètre cube. La longueur d'une pièce s'exprime en mètres et en décimètres entiers. En mesurant le diamètre, on néglige les fractions de centimètre ;

« 6° On mesure le diamètre des grumes sans l'écorce ;

« 7° Les perches sont classées selon leurs longueurs et leurs diamètres. D'après les prescriptions allemandes de 1875, on les divise en perches ayant plus de 7 centimètres de diamètre à une distance de 1 mètre au-dessus du bout inférieur et en perches ayant à cet endroit un diamètre de 7 centimètres et de moins.

« L'unité de mesure est le nombre des perches (une pièce, dizaine, centaine). Le volume des perches doit être déterminé par des nombres d'expérience ;

« 8° Les bois d'œuvre mis en corde se divisent en : bois ayant un diamètre de plus de 14 centimètres au bout supérieur ; bois ayant au même endroit un diamètre de plus de 7 jusqu'à 14 centimètres inclus ; bois mesurant à une distance de 1 mètre du bout inférieur 7 centimètres et moins de diamètre.

« L'unité de mesure est le stère. Il n'est pas nécessaire de donner des prescriptions internationales au sujet de la détermination du volume solide de ce bois mis en corde.

XII — Emploi du bois de hêtre dans l'industrie chimique Considérations techniques et commerciales

Rapporteurs : MM. le Dr KAHLENBERG, à Vienne ; BENCZE, conseiller supérieur des forêts de Hongrie et professeur à Selmecbanya.

Le Dr KAHLENBERG termine son rapport par les conclusions suivantes :

« Si nous résumons les considérations précédentes, nous voyons qu'en somme elles se ramènent à la question suivante :

« La carbonisation du bois est-elle aujourd'hui pour le hêtre une utilisation laissant du bénéfice ?

« On ne peut répondre à cette question qu'avec beaucoup de restrictions, et qu'après avoir examiné, comme nous allons le faire, toutes les circonstances et les prévisions que l'on peut supposer pour la prospérité d'une distillation de bois.

« 1° La première et la plus importante hypothèse pour l'installation d'une usine à carbonisation, c'est que le bois de hêtre ne peut être rationnellement utilisé en nature. Si le volume de bois dont on dispose peut être écoulé comme bois de chauffage à des prix avantageux, il faut préférer ce mode d'utilisation, étant donnée la hausse toujours croissante du prix du bois et la surproduction des produits de carbonisation, surproduction qui s'accuse déjà aujourd'hui et augmentera toujours.

« La carbonisation du bois ne se justifie plus que là où on ne peut l'utiliser comme bois de chauffage ;

« 2° La carbonisation doit se faire sur un grand pied. Des fabriques qui utiliseraient moins de 60 000 stères ne donneraient pas assez de bénéfices ;

« 3° Le bois de hêtre nécessaire à l'alimentation de l'usine doit être assuré, en qualité sensiblement égale, pour une durée d'au moins vingt ans et, autant que possible, pour le même prix pendant toute cette période. Un laps de temps plus court exagère trop les frais d'amortissement : un prix de bois variable ne permet pas d'établir

un prix de revient exact. Pour que la carbonisation laisse un bénéfice, le stère ne doit pas en général coûter plus que 100 kilos de charbon, chiffre sur lequel on doit se baser par stère ;

« 4° Si le bois est acheté au dehors, on doit le faire livrer à l'usine en volume plein bien déterminé, d'une qualité exactement précisée et à l'état sec sur les places de dépôt. Entreprendre le transport soi-même exige de nombreuses démarches pour l'installation du transport et des dépôts. Le transport par lançoirs ou par flottage est, à cause des cas de force majeure qui se présentent fréquemment, toujours moins sûr que le transport par voiture ou par chemin de fer.

« L'indication précise du volume plein et de la qualité évite des différends souvent très difficiles à aplanir. La livraison à l'état sec épargne l'emmagasinement de grandes provisions à la fabrique ; on économise les intérêts et l'assurance contre l'incendie d'une provision qui devrait être celle d'un an au moins ;

« 5° Les hangars, les voies d'accès, les bâtiments, les places pour la manipulation et le dépôt doivent être bien situés ; tout déplacement ultérieur inutile renchérit extraordinairement la production. La fabrique doit être raccordée à une voie de chemin de fer ; le charbon se détériore par des rechargements ; les produits volatils doivent pouvoir être directement transportés dans des wagons-citernes ;

« 6° Il faut qu'il y ait tout près de la fabrique de l'eau en abondance, à une température assez fraîche même par les temps chauds. Le besoin en eau d'une carbonisation de bois est énorme ; un bon rendement dépend en première ligne de la fraîcheur de l'eau ;

« 7° Il faut toujours se procurer le combustible en quantité suffisante et aux prix les plus bas ; on doit s'assurer d'un nombre d'ouvriers convenable dont les salaires ne doivent pas dépasser la moyenne habituelle. La production du charbon est continue et c'est pourquoi il faut faire attention de ne pas prendre des ouvriers appartenant à des confessions qui ont beaucoup de jours fériés ;

« 8° Le calcul des frais d'installation et d'exploitation doit être établi largement et celui des bénéfices prudemment. Pour ce dernier on ne doit pas considérer seulement les prix du moment ou les prix de vente artificiellement obtenus par convention dans certains pays, mais

aussi les prix fondamentaux, sans oublier, pour les produits vendus, les frais de transport jusqu'aux lieux de consommation et les droits d'entrée ;

« 9° Pour les contrées pauvres en industrie jusqu'ici, il faut faire entrer en ligne de compte dans le calcul des bénéfices l'élévation des salaires qui se produira sûrement au bout de peu de temps. La forte prime de l'assurance contre l'incendie joue un rôle important dans ce calcul ; les usines à carbonisation se rangent dans la catégorie des plus grands risques et sont vues d'un mauvais œil par les sociétés d'assurances. »

Cette question d'un si grand intérêt pour l'Autriche, dont les forêts abondent en bois de hêtre, donne lieu à une longue discussion dans laquelle interviennent MM. les P^rs Wislicenus, de Tharandt, Henry, de Nancy, les conseillers des forêts Micklau, de Sarajevo, Kochanowki, de Lemberg, les inspecteurs des forêts Antonescu, de Roumanie, Hirsch, de Paris.

M. Hirsch, inspecteur adjoint des eaux et forêts à Paris, dit notamment :

« En France, on emploie pour la carbonisation des bois principalement du chêne et du charme ; il exprime donc le regret que le bois de hêtre ait été seul indiqué, et que cette distinction ait écarté la carbonisation et la distillation du bois en France. »

M. le Dr Kahlenberg a indiqué dans ses conclusions que seules les usines de grande importance doivent être préconisées. Il n'en est pas ainsi en France, où les tailles fournissent déjà du charbon de bois à employer sur place et, au contraire, il paraît désirable d'avoir de petites usines réparties à proximité des forêts, et envoyant des produits chimiques bruts dans une usine à rectification centrale.

La question envisagée sous cette forme présente le plus grand intérêt en France où l'alcool méthylique pour la dénaturation de l'alcool éthylique constitue le principal débouché de l'esprit de bois. Ce débouché est appelé au plus grand avenir si l'on considère l'extension extraordinaire que prend en France l'industrie automobile, qui pourrait, si l'alcool industriel était un peu meilleur marché,

employer des quantités considérables de ce produit. L'alcool industriel est coûteux, principalement à cause des frais de dénaturation, et il serait donc extrêmement intéressant, au point de vue forestier, d'encourager la création de petites usines qui permettraient d'obtenir le dénaturant à meilleur compte et par suite d'en étendre l'emploi.

M. Henry expose sommairement ses recherches sur la valeur comparative de divers antiseptiques. En immergeant les bois (chêne avec aubier, pin avec aubier, hêtre, sapin, peuplier, dans diverses solutions (microsol, carbolineum, etc.), on prolonge de beaucoup leur durée. Des échantillons de peuplier, hêtre, sapin, laissés pendant trois ans en plein air, ou placés dans des galeries de mine, ont été retirés aussi intacts qu'au début. La dépense est minime. Avec cette précaution bien simple et peu coûteuse, on peut multiplier beaucoup le nombre des emplois des divers bois.

Petre Antonescu, inspecteur des forêts de l'État de Roumanie, dit que la question de l'utilisation du bois de hêtre est très importante au point de vue de la pratique, en ce qui concerne surtout les traverses de chemins de fer.

D'après les études très remarquables de M. Tuzson, professeur hongrois, et du Pr Hermann en Allemagne, on est revenu sur les appréhensions concernant le bois de hêtre à cœur rouge. D'après mes études, dit-il, la Direction générale des chemins de fer de Roumanie est arrivée enfin à la décision qu'on fera bien d'employer aussi le bois de hêtre pour la confection des traverses de chemin de fer, même si le bois de hêtre a le cœur rouge.

Les très intéressantes recherches de M. le Pr Henry devraient être continuées pour démontrer la résistance du bois de hêtre avec cœur rouge imprégné avec différentes substances contre la décomposition. Naturellement, on ne pourra employer comme substance antiseptique le créosote à l'état pur, parce qu'il est trop cher; mais il faudra recourir à une substance qui augmentera la résistance des parties blanches des traverses de bois de hêtre autant que peuvent résister naturellement les parties rouges, c'est-à-dire sept, huit et même dix ans quand on emploie le zinkchlorid mélangé avec de la créosote.

SECTION IX

PISCICULTURE ET PÊCHE

Malgré l'importance sans cesse grandissante de la pisciculture dans plusieurs États de l'Europe, notamment en France, en Allemagne, en Autriche, malgré le haut degré de perfectionnement qu'a atteint (en Bohême surtout) l'exploitation des étangs, peu de travaux ont été présentés à cette section. C'est celle qui a eu le moins à faire.

Quatre questions seulement ont été soumises à la discussion et ont fait l'objet de rapports et de vœux.

I. De l'action de l'État sur la pisciculture.

Deux rapports ont été présentés, l'un par M. le Dr H. von Kadich, conseiller d'administration à Vienne, l'autre par M. Émile Doljan, commissaire de pisciculture à Vienne.

II. Action combinée de la science et de la pratique dans l'exploitation des étangs.

Rapporteur : M. Wenzel Susta, à Frauenberg, en Bohême.

III. Données actuellement acquises sur l'alimentation de la carpe.

Rapporteur : M. le Pr Zuntz, à Berlin.

IV. Importation en Europe de la pisciculture chinoise.

Le rapporteur, M. Gasch, demande au congrès d'inviter les gouvernements à charger leurs représentants en Chine de recueillir des informations sur le régime des étangs en Chine et à faire publier les résultats de cette enquête.

Sans insister davantage sur la IXe section, nous passons à la section X.

SECTION X

VITICULTURE ET ŒNOLOGIE

La section X s'est occupée des questions suivantes :

I — Rôle de l'hybridation dans la reconstitution des vignobles

Rapporteurs : MM. Prosper Gervais, à Paris; Dr Léopold Weigert, directeur de l'institut viticole de Klosterneuburg.

Nous donnons d'abord les conclusions du rapport du Dr Weigert et ensuite le travail *in extenso* de M. Gervais qui, on le sait, s'occupe depuis longtemps de cette question si importante pour la restauration des vignobles phylloxérés.

Conclusions du Pr Weigert.

« I. En appliquant les hybrides à porte-greffe, il faut éviter d'aller trop vite, car les expériences faites jusqu'à ce jour démontrent que le climat et la nature du sol du vignoble, et non seulement celle du terrain et de la station, exercent une influence très importante sur la maturation (l'aoûtement) du bois. Si le porte-greffe ne se développe pas bien, on ne peut plus espérer que la vigne greffée prenne un développement puissant et une fécondité assurée. »

« II. On continuera d'employer par conséquent les Riparias d'une végétation luxuriante là où avec ce cépage on a obtenu de bons résultats.

« On peut dire la même chose du Solonis employé dans des contrées viticoles d'un climat un peu plus froid et greffé avec des cépages

supérieurs lui convenant bien, ainsi que du Rupestris du Lot (surnommé aussi *Rupestris monticola*) dans des contrées viticoles plus chaudes, où se trouvent des terres plus ou moins légères.

« III. Il n'existe jusqu'à présent aucun hybride dont les raisins soient directement utilisables pour la vinification avec un succès tel qu'il ait pu remplacer nos cépages indigènes employés jusqu'à ce jour.

« IV. Il se trouve entre les américo-américaines (c'est-à-dire les croisements des sortes ou des espèces américaines entre elles) des porte-greffes aussi bien utilisables, qu'entre les europo-américains (c'est-à-dire les croisements des cépages indigènes [de l'espèce *Vitis vinifera*]) avec des américains de cépages ou espèces divers).

« Mais ce serait une erreur de supposer que les europo-américains offrent dans tous les cas plus de sûreté au point de vue de l'adaptation pour le greffon que les américains ou les américo-américains. Il est donc encore toujours nécessaire de mettre à l'épreuve des cépages à greffer sur les porte-greffes respectifs, avant de faire des plantations importantes avec de telles vignes greffées. Dans le but d'obtenir beaucoup d'expériences avec les mêmes cépages, on doit recommander de n'employer pour ces essais que peu (six à dix) de sortes principales pour chaque pays.

« La mauvaise adaptation de cépage se manifeste sous deux formes : les greffons se soudent mal et ont un développement très défectueux, ou les vignes s'attachent bien pendant les premières années, mais on constate pendant les années postérieures l'apparition de la maladie surnommée court-noué, consistant en un rabougrissement des pousses. Une mauvaise adaptation ne fait que favoriser le développement de cette maladie ; elle peut aussi naître sur la vigne pour d'autres causes, comme le prouve le fait qu'elle se montre aussi sur des souches non greffées, par exemple sur le Gamay Couderc [1].

---

[1] Les pousses sortant des rabougrissements restent pendant quelques semaines court-nouées (entre-nœuds à petite distance) et microphylles (feuillage à petites feuilles) ; elles sont de couleur vert foncé et commencent après quelques semaines à s'allonger ; elles ressemblent alors presque à des pousses normales. Le type de cette maladie se manifeste alors le plus souvent avec des greffages du Veltliner vert sur Solonis.

« On sait maintenant qu'il faut attacher la plus grande importance à l'aoûtement parfait du bois d'un cépage et bien distinguer entre les porte-greffes destinés pour le nord et ceux pour le sud. Les conditions climatériques et culturales en général, ainsi que les cépages employables étant très différents, il n'y aura aucun porte-greffe applicable partout de la même manière.

« L'emploi des hybrides ne nous offre qu'un plus grand choix et la possibilité de pouvoir à présent planter la vigne dans des terrains un peu plus calcaires.

« Les expériences les plus précieuses étant, pour ce qui concerne l'utilité pratique, celles acquises sur le propre sol, il faut encourager la propagation entre les viticulteurs intelligents des hybrides qui s'adaptent. »

Rapport de M. Gervais.

« Pour mesurer et préciser le rôle de l'hybridation dans la reconstitution des vignobles, envisagé dans le passé, dans le présent et, s'il est possible dans l'avenir, il faut d'abord faire un retour en arrière, et rappeler l'état de la viticulture au lendemain de la crise phylloxérique ; il faut ensuite dégager les conditions nouvelles qui en résultent pour elle, et les besoins, les nécessités si complexes, si variés auxquels elle est désormais condamnée à faire face.

« L'hybridation de la vigne, telle que nous l'entendons ici, est née de la crise phylloxérique elle-même ; elle en est un des premiers fruits. Son rôle s'indique dès le début ; il s'estompe vaguement dans les incertitudes, dans les déboires de la première heure, aussitôt qu'apparaît l'insuffisance des vignes sauvages d'Amérique à résoudre à elles seules le délicat et difficile problème de la reconstitution. L'idée vient alors de créer de toutes pièces des cépages susceptibles de les suppléer, de les compléter ; et dès 1876, le regretté Pr Millardet propose à l'Académie des sciences le plan qu'il a conçu d'utiliser par l'hybridation « la propriété de résistance qui doit être « héréditaire comme les particularités de structure ou de composi- « tion chimique auxquelles elle est certainement liée. »

« Il émet l'avis que ces « données seraient d'une application immé-

« diate à la production, par l'hybridation, de nouveaux cépages tenant « d'un de leurs parents la propriété de résistance au phylloxéra et, de « l'autre, les qualités nécessaires pour produire un bon vin ». Et Millardet se mettait à l'œuvre aussitôt.

« En même temps que lui, MM. Couderc, Ganzin, Foëx et l'école d'agriculture de Montpellier se proposaient le même objectif. Tous rivalisaient de zèle pour créer, par le croisement de nos vignes indigènes avec les vignes sauvages d'outre-mer, des types nouveaux, intermédiaires aux unes et aux autres, empruntant à celles-ci leur résistance à l'insecte, à celles-là l'excellence de leurs fruits, c'est-à-dire des hybrides se rapprochant le plus possible de nos cépages français, mais résistant au phylloxéra. Tous visaient plus particulièrement l'obtention de producteurs directs ; mais ce but ne fut pas atteint, à raison de la prépondérance exercée par le cépage américain employé soit comme père, soit comme mère, et des caractères imprimés par lui à la grappe et au fruit (extrême petitesse du grain et goût plus ou moins foxé). Ce n'est que plus tard, sous le patient et inlassable effort des hybrideurs, grâce à la multiplicité des croisements et des métissages, que sont apparus un certain nombre de producteurs directs, capables de rendre d'utiles services et susceptibles d'être, à ce titre, employés dans la reconstitution.

« En revanche, les toutes premières créations produisirent des cépages dont quelques-uns firent preuve d'une telle vigueur et d'une si remarquable résistance vis-à-vis du phylloxéra, qu'ils semblèrent pouvoir être utilisés comme porte-greffes.

« Et dès lors fut tracée la double voie ouverte à l'hybridation méthodique : d'une part, recherche immédiate de porte-greffes répondant, mieux que les types sauvages d'Amérique, et plus complètement qu'eux, à la variété de nos climats, de nos sols, de nos cépages-greffons ; d'autre part, conquête plus lente, plus circonspecte parce que plus malaisée, de véritables hybrides producteurs directs.

« Il n'est pas douteux aujourd'hui que, sans le secours qui lui est venu de l'hybridation, l'œuvre de la reconstitution fût demeurée incomplète et inachevée. Elle eût été, elle serait encore arrêtée, sur certains points, par certaines difficultés que seule, pour ainsi dire, l'hybridation lui a permis de surmonter. Pour ne parler, par exemple,

que des terrains crayeux ou calcaires, comment, sans l'hybridation, la replantation eût-elle pu en être tentée facilement, pratiquement, économiquement ?

« Résumer les résultats qu'a fournis l'hybridation, dresser le bilan des acquisitions que lui doit la viticulture, ce sera du même coup déterminer l'étendue et la portée de son rôle.

« Ce tableau que j'ai tracé déjà en 1901 [1], je ne puis que le reproduire ici tel quel ou à peu près, tant il me paraît encore exact et conforme à la réalité des faits.

« Voyons d'abord le côté des porte-greffes. C'est le premier aspect de la question qui nous est soumise, et ce n'est ni le moins intéressant, ni le moins net.

« Ici, il faut convenir sans hésiter que l'hybridation a été particulièrement heureuse. Elle a donné naissance à deux catégories de cépages : les Américo-Américains ou hybrides de vignes américaines entre elles, et les Vinifera-Américains ou hybrides de vignes européennes par Américain, dont l'utilisation a rendu et rend chaque jour les plus signalés services.

« I. — Les Américo-Américains comprennent de nombreux hybrides où sont intervenues tour à tour les variétés sélectionnées des principales espèces de vignes américaines.

« Ils forment autant de groupes qu'ils ont d'origines différentes : groupe des Riparia × Rupestris ; groupe des Solonis × Riparia ; des Monticola × Riparia ; des Cordifolia × Rupestris ; des Berlandieri × Riparia, etc., etc., et dans chaque groupe, ils sont plus particulièrement représentés par un ou plusieurs types qu'une sélection rigoureuse a isolés et en qui se résument les hautes qualités du groupe tout entier.

« Les hybrides, étant en général intermédiaires aux espèces qui ont concouru à leur formation, offrent le plus souvent les caractères, les propriétés, les aptitudes de celles-ci. Mais cela n'est point toujours vrai, et parfois un caractère nouveau apparaît qui n'appartenait en propre à aucun de leurs générateurs. C'est que l'hybridation

(1) Rapport présenté au congrès de l'hybridation de la vigne, à Lyon, en novembre 1901.

n'a point fondu les caractères des parents; elle les a plutôt juxtaposés, superposés l'un à l'autre, formant, suivant l'heureuse expression de NAUDIN, de véritables mosaïques. Il suit de là que, pour juger des aptitudes d'un hybride, il ne suffit point de connaître celles des ascendants. Il faut l'étudier lui-même, parce qu'il possède une somme de qualités et de défauts par où il se caractérise et s'affirme. Il s'ensuit encore que les produits d'une même hybridation présenteront de grandes variations entre eux ; ce serait une grave erreur que de leur prêter à tous, sur le simple énoncé de leur filiation, les mêmes propriétés culturales. C'est pourquoi, lorsqu'il s'est agi de déterminer l'adaptation des porte-greffes aux différentes natures de sols, il a été nécessaire de préciser, pour chacun d'eux en particulier, l'aire de cette adaptation et les conditions de son meilleur emploi pratique.

« Si, dans la reconstitution proprement dite du vignoble, on a dû, après des éliminations successives, se restreindre dans la généralité des cas à l'emploi du Riparia et du Rupestris, et rarement jusqu'ici du Berlandieri, en revanche, dans l'hybridation, on a fait appel aux sources inexplorées ou reconnues utilisables dans la pratique. En adoptant, en conservant le Riparia et le Rupestris comme base, on y a joint des espèces moins connues, moins répandues : Berlandieri, Cordifolia, Monticola, toutes les fois que l'on a eu en vue d'apporter au Riparia ou au Rupestris des facultés qui leur manquent, ou d'atténuer leurs défauts, et de les faire servir ainsi les uns et les autres à la plantation des sols difficiles que, pris isolément, ils eussent été impuissants à aborder.

« On a engendré ainsi des cépages, fils de Riparia ou de Rupestris, doués de facultés nouvelles, appelés par là à compléter l'œuvre inachevée de leurs ascendants, à la perfectionner, à la parachever en des points où, sans eux, elle fût demeurée boîteuse, instable et précaire.

« A les envisager dans leur ensemble, on constate que le Riparia a transmis à tous les qualités essentielles qui pendant longtemps l'ont placé au premier rang des porte-greffes venus d'Amérique, et qui lui ont valu la vogue dont il a joui si longtemps : grande facilité de reprise au bouturage et au greffage ; abondante fructification. Le Rupestris, lui, a transmis ses qualités de rusticité et d'endurance.

« La juxtaposition de ces caractères essentiels de ces deux espèces se manifeste avec une extrême netteté dans le groupe des Riparia × Rupestris. Ils conviennent mieux que le Riparia aux sols qui souffrent un peu de la sécheresse ; ils sont essentiellement les porte-greffes des terrains intermédiaires où ne se plaisent ni le Riparia, ni le Rupestris. C'est d'eux que M. Millardet a écrit : « Dans quelques « cas, un résultat à peu près inattendu s'est produit par l'apparition, « chez les hybrides, de propriétés qui manquent à leurs parents ; « c'est ainsi que les hybrides entre Riparia et Rupestris ont une haute « résistance à la chlorose calcaire, alors que chacune de ces deux « espèces prise séparément est très sensible à cette affection. » C'est d'eux aussi que M. Couderc disait en 1894 : « Il y a peu de terrains « calcaires qui ne puissent se reconstituer avec les Riparia × Rupes- « tris. Dans presque tous les autres terrains, ils ont d'ailleurs des « avantages marqués et sur le Riparia et sur le Rupestris, dont ils « ont la plupart des qualités combinées sans les défauts majeurs. » C'est d'eux encore que M. Verneuil écrivait dans le *Progrès agricole* en 1895 : « Je crois notamment que les bons Riparia-Rupestris « donneront des vignes plus vigoureuses et plus régulièrement fruc- « tifères que celles greffées sur Riparia gloire de Montpellier ou « Grand Glabre, cela dans les terres à Riparia. » Rien n'est plus exact ; et c'est par là, en effet, que se caractérisent, même en dehors des terrains calcaires, les formes sélectionnées de Riparia × Rupestris, telles que 3309, 3306 et 101 [14]. Les vignes greffées sur ces porte-greffes sont plus vigoureuses, plus régulièrement fructifères que celles greffées sur Riparia ; elles sont moins sujettes que celles-ci aux accidents de végétation (folletage, etc.).

« Le groupe des Solonis × Riparia constitue, de son côté, une amélioration sensible du Riparia; ils s'accommodent mieux que lui de l'excès d'humidité. Par cette hybridation, on a doté le Solonis de la résistance phylloxérique qui lui fait défaut ; on a étendu aux sols humides l'aire d'adaptation du Riparia. On a, en même temps, augmenté l'affinité de ce dernier pour certains de nos cépages. On sait, par exemple, que le Riparia est un porte-greffe fort médiocre du Gamay; or, les Solonis × Riparia portent, en Saône-et-Loire et en Auvergne, des greffes de Gamay très vigoureuses et très fruitées. La

fécondité des greffes sur Solonis × Riparia a été si régulièrement constatée partout qu'elle peut être considérée comme la caractéristique de ce groupe.

« Les Solonis × Rupestris du Lot et les Solonis-Riparia × Rupestris du Lot de M. Castel constituent, de leur côté, une amélioration du Rupestris du Lot. Après l'engouement dont celui-ci a été l'objet, on s'est vite aperçu de ses défauts, dont le plus saillant est de communiquer à ses greffes, avec une végétation exubérante, une fructification extrêmement irrégulière, parfois insuffisante. L'hybridation par le Solonis a atténué ces défauts. Les Solonis × Rupestris du Lot portent des greffes d'une fructification soutenue, aux fruits normaux et sucrés, en même temps qu'ils vont plus loin que les Solonis × Riparia dans les sols compacts et calcaires ; de telle sorte qu'ils peuvent être utilisés de préférence au Rupestris du Lot et au Solonis × Riparia dans certains sols à la fois humides, compacts, et moyennement calcaires.

« Les hybrides de Monticola × Riparia ont trompé les espérances qu'ils avaient fait naître. Le Monticola étant une plante des calcaires crayeux très secs, son hybridation avec le Riparia devait, semblait-il, donner naissance à des porte-greffes parfaitement adaptés à ces natures de sols. Ces prévisions ne se sont pas réalisées.

« Il n'en va pas de même du groupe des Berlandieri × Riparia, où l'hybridation a amené les résultats les plus complets, les plus concluants. Elle a rendu facilement utilisables et mis à la portée de tous les facultés éminentes qui distinguent le Berlandieri ; et il n'est peut-être pas de point où elle ait rendu à la viticulture de plus importants services. Par ces cépages, la question de reconstitution des terrains très chlorosants s'est trouvée résolue, en dehors de l'intervention même du Berlandieri pur, à l'extension duquel de nombreux obstacles n'ont cessé de s'opposer.

« Et elle a été résolue de la façon la plus heureuse, en ce que, en conférant à ces hybrides la facilité de reprise au bouturage et la rapidité de mise à fruit du Riparia, elle les a en même temps investis de la haute résistance à la chlorose du Berlandieri, et des qualités de fructification qui classent ce cépage hors de pair. Les reproches qui ont pu être adressés avec raison au Berlandieri tombent d'eux-

même vis-à-vis des Berlandieri × Riparia. Ici, plus de difficulté au bouturage; plus de lenteur d'évolution. En revanche, même fécondité, même fructification abondante et soutenue, même perfection dans le développement et la maturation des fruits.

« Les hybrides de Berlandieri ont ceci de remarquable que tous participent plus ou moins à ces qualités essentielles d'affinité et de fructification : chez aucun, cependant, elles ne s'accusent avec plus de netteté que chez les Berlandieri × Riparia. De nombreux exemples ont établi que ces porte-greffes communiquent à leurs greffons les qualités dont je parle, et que, dans la plupart des cas, ils avancent la maturité de quelques jours sur les autres porte-greffes, même sur les Riparia × Rupestris. Comparativement aux Vinifera × Rupestris, cette avance n'est point inférieure à une huitaine de jours.

« Ce précieux avantage, nous le retrouvons, bien qu'à un moindre degré, chez les hybrides de Cordifolia. Les Cordifolia × Riparia, dont le n° 125 de la collection de MM. Millardet et de Grasset est à peu près seul à retenir, jouissent, eux aussi, de cette beauté dans la fructification et dans les fruits, de cette maturité hâtive. Le Cordifolia étant une des plus grandes espèces de vignes des États-Unis, une de celles qui supportent le mieux la sécheresse du climat et l'aridité du sol, il est naturel que ses hybrides soient désignés pour les sols ingrats, secs, surtout argileux, où le Riparia ne peut venir. Il en est de même des Cordifolia × Rupestris et tout particulièrement du Riparia × Cordifolia-Rupestris n° 106[8] de la collection Millardet, merveilleusement adapté aux sols compacts, argileux, d'une pénétration difficile.

« Essayé en Algérie, notamment dans certaines terres argileuses, profondes, compactes, et dures en été, des environs de Bône, il y a donné les meilleurs résultats; il y tient la tête de toute une série de porte-greffes, par la bonne vigueur, la fructification régulière, la maturité, et l'état de santé général de ses greffes.

« A côté de lui, et dans les mêmes terrains argileux, compacts, mais plutôt humides, le Solonis × Cordifolia-Rupestris n° 202[4] de la collection Millardet paraît jouir de propriétés analogues.

« Les hybrides de Rupestris × Berlandieri, s'ils comptent quelques sujets intéressants, n'ont rien produit, dans l'ensemble, qui

soit comparable aux hybrides de Berlandieri × Riparia. Je dois cependant une mention toute spéciale aux hybrides de Berlandieri × Riparia-Rupestris gigantesque de M. Malègue qui, par leurs qualités, se rapprochent des meilleures formes de Berlandieri × Riparia.

« II. — La série des hybridations de Vinifera par Américain a pour point de départ la règle formulée par M. Couderc au congrès de Mâcon en 1887 : « L'hybridation d'un cépage non résistant par « un cépage indemne ou très résistant peut produire des individus « indemnes », règle consacrée plus tard par le congrès de Montpellier (1893) : « L'hybridation d'une espèce résistante avec une espèce de « résistance nulle peut donner le plus souvent des variétés non résis- « tantes, et, dans des cas exceptionnels, des hybrides bien résistants. »

« L'expérience, suivant l'expression de M. Millardet, a réalisé ces promesses théoriques ; et tout le monde connaît aujourd'hui les porte-greffes Franco-Américains qui, après de longues années d'expérimentation et d'épreuves diverses, ont fini par être admis dans la grande culture.

« Le nombre, à la vérité, en est petit ; et, quand on considère le prodigieux effort auquel ils sont dus, on est tenté de penser que, sur les centaines de milliers de semis pratiqués par nos hybrideurs, le chiffre de ceux qui ont survécu est insuffisant. On oublie que, sur cette masse de créations, quelque méthodiques qu'elles aient pu être, la sélection naturelle, d'abord, puis les perquisitions, les recherches, les études se sont tour à tour exercées, éliminant impitoyablement tout ce qui ne paraissait pas répondre de façon parfaite à l'objectif visé. Y a-t-il là rien qui soit de nature à faire suspecter ceux qui ont été conservés ? En quoi leur valeur pourrait-elle en être diminuée ? Est-ce que la masse des vignes sauvages qui nous sont venues d'Amérique ont été adoptées telles quelles ? N'a-t-il pas été nécessaire de procéder à des éliminations successives, pour isoler les formes les plus pures ou les meilleures, et s'en tenir finalement à celles-ci ?

« Parmi les hybrides Vinifera-Américains, il faut distinguer entre les demi-sang ou hybrides de première génération, et les trois-quarts de sang ou hybrides de seconde génération.

« Les premiers peuvent être ramenés à trois groupes principaux : les Vinifera-Riparia ; les Vinifera-Rupestris ; les Vinifera-Berlandieri.

« Les Vinifera-Riparia, dont quelques types seulement, tels que les Aramon × Riparia de M. Couderc et de MM. Millardet et de Grasset, et les Alicante-Bouchet × Riparia de MM. Millardet et de Grasset, ont été essayés sur divers points, ont montré une bonne résistance à la chlorose calcaire, une excellente affinité avec nos cépages indigènes. Mais ils n'ont pris aucune extension parce qu'ils ont moins bien répondu que les Vinifera-Rupestris aux desiderata des viticulteurs : ils ont presque partout cédé le pas aux Vinifera-Rupestris.

« Ceux-ci se sont affirmés, en effet, dès le début, par des qualités de premier ordre : adaptation parfaite à tous nos sols et à tous nos greffons ; bonne résistance à la sécheresse ; grande rusticité ; vigueur extrême. Tout le monde connaît les variétés de ce groupe que leurs aptitudes particulières ont fini par imposer à l'attention de tous, et ont fait accepter non seulement sur les divers points de la France viticole, mais encore partout à l'étranger. Ce sont les Aramon × Rupestris de M. Ganzin ; le Mourvèdre × Rupestris n° 1202, et les Bourriquon × Rupestris n°s 601 et 603 de M. Couderc ; les Cabernet × Rupestris n° 33 de MM. Millardet et de Grasset.

« On a reproché à ces cépages de communiquer à leurs greffons une fructification souvent irrégulière, toujours moins précoce que celle des greffes sur Riparia ; on leur a reproché aussi de retarder la maturité d'une façon sensible, comparativement aux greffes sur Riparia ou hybrides américains de Riparia. Sur le premier point, il convient d'observer que l'excès de vigueur des Franco-Rupestris retarde évidemment la mise à fruit, et qu'il faut demander à une taille appropriée les récoltes que l'on est en droit d'en attendre : au surplus, le fait n'est pas exact toujours et partout ; et l'expérience a prouvé que, dans certains cas d'une affinité toute particulière, la fructification ne laissait rien à désirer. Exemples : l'affinité de l'Aramon × Rupestris n° 1 pour le « Chasselas », celle du 1202 pour « l'Aramon », celle du 603 pour le « Muscat » de Frontignan. Avec l'âge, d'ailleurs, la fructification des greffes sur Franco-Rupestris se régularise et s'accroît. Sur le second point, il faut se borner à en constater l'exactitude ; nous essaierons tout à l'heure de

déterminer quelle est la portée réelle de ce retard dans la mise à fruit et la maturité, et l'importance qu'il convient de lui attribuer.

« Les Vinifera-Berlandieri, créés en vue de la reconstitution des terrains les plus chlorosants, ont bien réellement réalisé ce but : ils viennent partout greffés, même dans les sols crayeux, aussi bien que la vigne française franche de pied : ils portent des greffes très fertiles, à maturité plus hâtive que celle des Franco-Rupestris, très voisine de celles du Riparia. Le sang de Berlandieri a imprimé ici encore ses caractères habituels d'affinité et de fructification. La variété de ce groupe qui est le plus cultivée en grand est le Chasselas × Berlandieri n° 41 B de MM. Millardet et de Grasset. Le Cabernet × Berlandieri n° 333 de l'école d'agriculture de Montpellier a été bien à tort délaissé, encore qu'il ait fait preuve sur plusieurs points des plus sérieuses qualités. Il conviendrait de le remettre en honneur, et de lui rendre à côté du 41 B la grande place à laquelle il a droit.

« Il est hors de doute que, si la résistance phylloxérique des Vinifera-Américains n'avait pas été discutée, ou même niée, ces cépages auraient pris une extension qu'a paralysée la crainte de les voir succomber aux ravages de l'insecte. Cette crainte — au moins pour les variétés sélectionnées qui viennent d'être citées — me paraît chimérique : j'ai dit ailleurs les raisons qui militent en faveur de cette résistance et je n'ai point à y revenir : une semblable discussion serait ici sans objet. Sans doute, envisagés dans leur ensemble, les Vinifera-Américains ne présentent qu'une résistance insuffisante ; mais comme la résistance, il est bon de le rappeler, est un attribut de l'individu dans l'espèce et non de l'espèce tout entière, il n'est pas surprenant que certains Vinifera-Américains puissent être déclarés par leurs auteurs, MM. Millardet, Couderc, Ganzin, Castel, aussi résistants dans la pratique que les Riparia et les Rupestris. Et cette *résistance pratique* que j'ai définie en fixant les termes, il n'est pas niable que quelques très rares Vinifera-Américains la possèdent tout entière.

« Théoriquement, elle devrait être plus élevée encore dans les hybrides de seconde génération, c'est-à-dire dans les trois-quarts de sang américain ; mais précisément parce que la résistance est une propriété individuelle, rien n'est venu jusqu'ici démontrer qu'il en soit ainsi.

« Comme dans une série d'hybridations successives c'est toujours le dernier et nouveau cépage qui intervient dans le croisement qui exerce une influence prépondérante, il était naturel de reprendre les meilleurs hybrides Vinifera-Américains de première génération par un Américain pur, de façon à leur imprimer un caractère nouveau emprunté à celui-ci. C'est ainsi qu'ont été créés un grand nombre d'hybrides dérivés à trois quarts de sang américain, dont quelques-uns commencent à être connus : signalons par exemple les hybrides de 1202 × Berlandieri, de Vinifera-Rupestris × Berlandieri, de Vinifera-Rupestris × Riparia Gloire de la collection de M. Castel ; les 601 × Monticolo et les Gamay-Couderc × Riparia Gloire de la collection de M. Couderc ; enfin les Berlandieri × Aramon = Rupestris Ganzin n° 1, de la collection de M. Malègue. Ces derniers hybrides méritent qu'on s'y arrête : très vigoureux, très résistants à la chlorose et à la sécheresse, très fructifères, d'une bonne reprise au bouturage et au greffage, ils paraissent appelés à rendre de réels services. Ils constituent, avec les Berlandieri × Riparia-Rupestris gigantesque du même hybrideur, dont j'ai parlé plus haut, d'excellents porte-greffes qu'il serait bon d'essayer à côté des autres hybrides de Berlandieri plus anciennement connus.

« En somme, au regard des porte-greffes, l'hybridation nous a dotés de deux catégories de cépages : les Américo-Américains, les Vinifera-Américains, doués les uns et les autres de propriétés particulières qui les caractérisent, les personnifient, les distinguent et les désignent, suivant les cas, au choix des viticulteurs.

« La supériorité que présentent, d'une façon presque constante, les hybrides sur les Américains purs, tient essentiellement à leurs facultés d'adaptation et d'affinité. S'il est vrai que cette supériorité ne soit pas commune à tous les hybrides de la même génération, qu'elle soit personnelle, particulière à chacun et réponde à une qualité pour ainsi dire exaltée en lui, on s'explique qu'elle varie d'un groupe à un autre, mieux encore d'une catégorie à une autre, et que, suivant les circonstances ou les conditions culturales, il la faille chercher tantôt chez les Américo-Américains, tantôt chez les Vinifera-Américains. Les uns et les autres sont le plus souvent la solution d'un même problème ; ils jalonnent des routes parallèles

conduisant, semble-t-il, au même but, et entre lesquelles il est permis d'hésiter. Pour l'adaptation, les Américo-Américains offrent, au même degré que les Vinifera-Américains, des ressources pour tous les sols, pour tous les climats; tout se résume, dans la plupart des cas, en une question de nuances négligeables dans la pratique. Mais pour l'affinité, il est manifeste qu'elle est plus étroite d'une façon générale, avec les Vinifera-Américains qu'avec les autres. Cette supériorité découle tout entière des principes mêmes de l'affinité : la plus grande affinité est celle qui se traduit par un état tel que le cépage végète et se comporte comme s'il était franc de pied; et cet état se produira d'autant plus sûrement que le porte-greffe ayant du protoplasma, de la sève de Vinifera, se rapprochera davantage de nos cépages indigènes; c'est le cas pour les porte-greffes Vinifera-Américains. On s'explique, dès lors, aisément que, chez certains Vinifera-Américains, spécialement chez les Vinifera-Rupestris, la fructification soit moins abondante durant les premières années, et moins régulière que sur les Américo-Américains ; pareillement, que la maturité soit moins hâtive que chez ces derniers. L'affinité plus parfaite fait que la vigne greffée sur Vinifera-Américains tend à se comporter presque de la même manière que si elle était franche de pied : or, le Vinifera franc de pied ne fructifie régulièrement qu'au bout de quelques années. Le point est donc de savoir si cette fructification plus régulièrement abondante et cette maturation plus hâtive chez les Américo-Américains constituent en leur faveur un avantage qui doive, dans la plupart des cas, les faire préférer aux Vinifera-Américains.

« Quand je dis Vinifera-Américains, j'entends viser presque exclusivement les Vinifera-Rupestris; car les Vinifera-Berlandieri ont une autre allure, et valent, à ce point de vue spécial, d'être classés à part. Ils tiennent du Berlandieri, et de façon très nette, ces qualités de fructification et de perfectionnement dans la maturité qui sont comme la caractéristique éminente de ce cépage. Ils marchent de pair avec la plupart des Américo-Américains.

« A mesure qu'on est entré plus avant dans l'étude de nos nouvelles vignes greffées et des conditions qui, réglant leurs rapports avec leurs porte-greffes, président à leurs modes de végétation et de fructification, on s'est aperçu que, pour un seul et même cépage-

greffon, la fertilité varie d'après le porte-greffe ; que le porte-greffe exerce une influence sur la constitution, le développement, la croissance, la beauté du fruit et sur la maturité des raisins ; qu'il augmente ou diminue leur teneur en sucre, et que, par conséquent, il a un effet sur le produit final, c'est-à-dire sur les qualités du vin.

« Quel est, pour un seul et même cépage-greffon, le meilleur porte-greffe ? J'entends celui qui maintient le mieux ou exalte ses qualités naturelles.

« Je ne puis songer à résoudre ici cette question, puisqu'elle est en première ligne soumise au prochain Congrès international de viticulture d'Angers (juillet 1907) ; mais il me sera bien permis de rappeler brièvement ce que j'ai dit d'elle au Congrès de Lyon en 1901, et au Congrès international d'agriculture de Rome (1903).

« Je n'ai pas hésité à admettre que pour les vignobles à grands rendements du littoral méditerranéen français, l'emploi des Américo-Américains était, en général, préférable ; — que, pour les régions à grands vins, la situation étant différente, il pouvait sans doute en être autrement ; mais que, tout bien pesé et considéré, il semblait qu'il dût en aller ici comme là ; et que, pour les contrées à grands vins comme pour les vignobles à vins communs, les Américo-Américains devaient être considérés comme constituant, dans l'ensemble, des porte-greffes préférables aux Vinifera-Rupestris. J'ai signalé les inconvénients qui, dans la pratique, s'attachent aux Vinifera-Rupestris, et j'ai indiqué les motifs qui me déterminent à les regarder comme étant tout l'opposé des porte-greffes des cépages à grands vins, à l'égal des Rupestris dont le Rupestris du Lot est le type le plus connu et le plus répandu. Les observations que j'ai pu recueillir depuis lors n'ont fait que me confirmer dans ma manière de voir et m'ancrer dans cette opinion déjà formulée, qu'en première ligne les hybrides de Berlandieri (soit Américo × Berlandieri, soit Vinifera-Berlandieri), sont bien réellement doués au plus haut degré des facultés les plus propres à assurer la qualité des produits [1].

---

[1] Voir à ce sujet l'étude sur les porte-greffes dans les vignobles septentrionaux, publiée dans le *Progrès agricole et viticole* du 18 février 1906 par M. Chappaz, professeur d'agriculture de la Marne : cette étude vient à l'appui de la thèse soutenue par moi depuis plusieurs années déjà. — *P. G.*

« Le second aspect de la question n'est pas moins captivant : c'est celui des *producteurs directs*. Si, de ce côté, l'hybridation a été plus active peut-être encore que du côté des porte-greffes, il faut reconnaître en toute sincérité qu'elle a été moins heureuse, ou plus exactement moins complètement heureuse, moins bien servie par les circonstances : la fortune, ici, ne lui a pas souri d'égale manière, sans doute parce que le but était plus difficile à atteindre.

« Si, théoriquement, il n'est pas impossible d'obtenir des hybrides à très haute résistance à l'insecte par leurs racines, et à saveur de Vinifera par leurs fruits, — parce que la résistance des racines d'un des parents et la saveur des fruits de l'autre peuvent avoir été transmis dans leur intégralité à une même plante, — pratiquement ces conditions ne se sont, semble-t-il, peut-être réalisées nulle part encore d'une façon absolument complète, qui ne puisse prêter au doute ou à la controverse ; et le problème, sous cet énoncé absolu, reste en suspens.

« D'autant mieux qu'aux premières exigences sur la résistance à l'insecte et la saveur du fruit, sont venues par la suite s'en ajouter de nouvelles : on a demandé aux hybrides producteurs directs de résister aux maladies cryptogamiques en même temps qu'à l'insecte ; on a accru ainsi les difficultés de la tâche au point que quelques-uns, dans la hâte d'aboutir, ont fini par sacrifier la résistance à l'insecte pour s'en tenir au fruit et à la résistance aux maladies cryptogamiques. Pour ces viticulteurs, l'obtention de producteurs-greffons était jugée suffisante.

« On ne peut qu'admirer l'ingéniosité, la souplesse, la diversité des combinaisons auxquelles l'hybridation a fait appel, la merveilleuse fécondité dont elle a témoigné : hybrides de première génération ou de demi-sang ; hybrides de seconde génération dits à trois quarts de sang Vinifera ; croisements de demi-sang entre eux ; hybrides ternaires (Américo-Américains × Vinifera) ; croisements des trois-quarts de sang par les demi-sang ; croisement des hybrides américains entre eux, elle a tout mis en œuvre, tout tenté, tout essayé, semant à pleines mains, avec les graines de ses produits, les trésors d'intelligences d'élite acharnées à leur œuvre, et qu'aucun insuccès n'a pu rebuter ou abattre. Voici que la moisson lève. Déjà quelques épis mûrs ont été cueillis : sont-ils bien ce qu'on attendait ?

« D'après M. Castel, les producteurs directs doivent présenter les caractères suivants :

« 1° Grande résistance à l'insecte ;

« 2° Adaptation au sol du vignoble ;

« 3° Teneur élevée en sucre ;

« 4° Grande fertilité, grappes nombreuses et dimensions des grappes et des grains ;

« 5° Maturité précoce ;

« 6° Grande résistance aux maladies cryptogamiques ;

« 7° Finesse de goût ;

« 8° Coloration des grappes ;

« 9° Conditions de culture favorables, reprise facile au bouturage, débourrement tardif ; résistance aux gelées ; résistance aux accidents de végétation, absence de coulure, port des sarments, aoûtement facile des bois.

« M. Castel pense que ces producteurs directs nous seront donnés par des hybrides à trois quarts de sang français. M. Couderc le croit aussi ; mais il ajoute que la voie où l'hybridation lui paraît devoir être la plus féconde est celle qui consiste à hybrider les trois-quarts de sang les plus résistants au phylloxéra par des demi-sang. On obtient ainsi des produits qui ont un feuillage à facies américain, n'ayant pas tout à fait la résistance aux maladies des demi-sang, mais à peu près, et des raisins presque semblables à ceux des trois-quarts de sang, c'est-à-dire à facies et à goût français.

« En ce qui concerne la résistance aux maladies cryptogamiques et plus particulièrement à la plus redoutable d'entre elles, au Black-Rot, M. Castel souligne l'importance qu'il y attache : « La raison « d'être des producteurs directs », écrit-il, « est de présenter une « grande résistance au Black-Rot et de pouvoir se défendre d'eux- « mêmes avec de légers traitements aux sels de cuivre, dans des « milieux défavorables où les cépages français, malgré les soins les « plus minutieux, ne peuvent conserver leur récolte. Si nous ne pou- « vions compter chez les producteurs directs sur leur haute résistance « au Black-Rot, il conviendrait de les abandonner et de continuer à « cultiver, sur de bons porte-greffes, nos vieux cépages français qui « ont fait la réputation de nos vins. » Et il ajoute que « pour obtenir

« des hybrides résistant au Black-Rot, il faut prendre pour point « de départ un hybride de Vinifera—Rupestris déjà doué d'une grande « résistance à cette maladie et l'hybrider de nouveau avec un cépage « très résistant.

« Ainsi définie, l'œuvre à réaliser est complexe, touffue, de longue haleine ; et l'on s'explique facilement qu'elle n'ait pu être achevée du premier coup.

« Néanmoins, au cours de ces dernières années, la question s'est précisée ; — si bien qu'on doit dire d'elle en toute justice, non pas certes qu'elle est définitivement résolue, mais qu'elle est entrée dans la voie des réalisations pratiques. Pour beaucoup, ce n'est plus qu'une affaire de mise au point.

« Il est hors de doute à présent, à la suite des expériences poursuivies en France et à l'étranger et des résultats fournis par les plantations d'essai ou même par les plantations de grande culture, qu'un certain nombre de producteurs directs peuvent être employés dans la reconstitution, avec les chances les plus sérieuses de succès et de sécurité.

« Il est incontestable que la viticulture possède aujourd'hui des producteurs directs résistant aux diverses maladies cryptogamiques et capables de donner des produits de quelque valeur.

« Un des points acquis est l'obtention de vins à haute intensité colorante, que cette couleur et leurs éléments constitutifs essentiels peuvent faire considérer comme de précieux auxiliaires pour les coupages. Comparés à quelques vins de coupage d'Espagne et d'Italie, certains vins de producteurs directs, obtenus en Algérie et dans le Midi de la France (École d'agriculture de Montpellier, — Pyrénées-Orientales), ont paru pouvoir rivaliser avec eux. Ce n'est pas là un résultat négligeable. Et si l'on a aussi pleinement réussi sur ce point, pourquoi d'autres qualités, également recherchées avec méthode par nos hybrideurs, ne seraient-elles pas à leur tour conquises et réalisées ?

« C'est surtout du Rupestris que l'hybridation s'est servie comme facteur américain, à raison de sa grande vigueur, de sa rusticité, de sa résistance à l'insecte, de son feuillage sain et résistant aux maladies cryptogamiques, de ses raisins à saveur franche et sucrée. Pourtant

M. Castel et M. Couderc ont obtenu des produits si remarquables avec le Cordifolia qu'ils ont fait intervenir ce cépage dans un grand nombre d'hybridations.

« On sait que M. Seibel a pris pour base principale de ses croisements le Linsecumii × Rupestris, et pour ses hybrides à trois quarts de sang Vinifera l'Aramon × Rupestris Ganzin n° 1 ; — et il faut reconnaître qu'il a obtenu, dans cette double filiation, des sujets fort remarquables qui, pour le moment, tiennent la tête.

« M. Oberlin est le seul peut-être qui se soit adressé le plus souvent et de préférence au Riparia. M. Roy-Chevrier, dans une de ces belles et originales études dont il est coutumier [1], nous a fait connaître l'œuvre de M. Oberlin. Il nous a initié à ses dessous, et nous a indiqué le parti qu'on en pouvait attendre, même dans les vignobles à vins fins.

« En tous cas, les producteurs directs actuellement les plus répandus sont, presque tous, des hybrides de Rupestris ou des dérivés de Rupestris.

« Tels sont par exemple : les n°s 1, 29, 128, 156, 209, 1077, 1020, 2007, 2044, etc., de la collection de M. Seibel ;

« Les n°s 132—11, 28—112, 126—21, 4401, 7103 et 7120, de la collection de M. Couderc ;

« Les n°s 134—22, 102—21, 3639, 3917, de celle de M. Castel ;

« Les n°s 294—1 et 814—4 de M. Malègue ;

« L'Alicante × Rupestris de M. Ganzin, etc., etc.

« Je n'entends pas donner ici la nomenclature, même approximative, des hybrides producteurs directs dont les mérites ont, par quelque côté, tenté la curiosité du vigneron, ou sont dignes d'attirer son attention : il faudrait, pour cela, examiner en détail les créations de MM. Couderc, Seibel, Castel, Malègue, Jurie, Pr Caille, Bertille-Seyve, Roy-Chevrier, Gaillard, etc., etc. ; et cette revue m'entraînerait bien loin au delà des limites qui me sont fixées.

« Ce qu'il importe de retenir, c'est que, malgré toutes les réserves que comporte encore la question des producteurs directs, nous nous trouvons en présence d'un certain nombre de faits acquis d'une

---

[1] *Du rôle des producteurs directs dans les vins fins,* par Roy-Chevrier, 1905.

importance capitale. La voie est décidément ouverte, et il est permis de penser que, parmi les milliers d'hybrides créés, il en est dont les aptitudes seront suffisamment variées pour répondre aux desiderata particuliers des diverses régions viticoles. C'est une question de temps, de patience, de sélection, d'adaptation au sol, au climat, aux méthodes culturales : les producteurs directs demandent une étude régionale.

« Qu'on ne se méprenne pas cependant sur ma pensée : Je ne prétends pas dire que les hybrides producteurs directs se devront lentement substituer aux vignes greffées et prendre leur place ; mais seulement qu'ils pourront compléter celles-ci et parachever l'œuvre de la reconstitution sur des points où des nécessités agricoles, des considérations culturales ou économiques font de la culture des producteurs directs une opération avantageuse et rémunératrice.

« Dans l'état du marché des vins en France, et l'on peut presque dire du marché mondial des vins, produire à bon marché, produire avec le minimum de frais possible est devenu une obligation impérieuse ; c'est le but à atteindre ; et il n'est point contestable que la culture des directs peut aider puissamment à le réaliser. C'est en ce sens que j'ai pu récemment [1] indiquer la plantation de certains hybrides producteurs directs comme une orientation nouvelle pour la viticulture méridionale, en proie à la crise la plus redoutable et la plus inquiétante qu'elle ait peut-être jamais subie !

« L'avenir,

L'avenir dont les Grecs ont dit ce mot pieux :
C'est un enfant qui dort sur les genoux des dieux,

l'avenir dira si ces prévisions sont téméraires ou justifiées. Mais, dès maintenant, il n'est point difficile de pressentir le rôle qui y est réservé à l'hybridation.

« J'ignore, et personne ne sait, si l'hybridation *asexuelle*, dont il semble que le regretté Amédée Jurie ait emporté avec lui dans la

---

[1] Conférence faite à l'exposition de Béziers le 2 novembre 1906, sur la situation présente et l'avenir de la viticulture méridionale.

tombe les enthousiastes théories, viendra ajouter quelque chose aux conquêtes certaines qu'a fixées l'hybridation sexuelle.

« Telles quelles, celles-ci jouent dans la reconstitution des vignobles un rôle prépondérant.

« Du côté des porte-greffes, elle nous ont doté de cépages nettement supérieurs aux vignes sauvages d'Amérique, qui mieux que celles-ci ont plus complètement répondu à l'infinie variété de nos climats, de nos sols, de nos cépages-greffons ; par qui, on peut l'affirmer, a été définitivement résolue la question de replantation des terrains difficiles : sols calcaires ; sols sec ; sols humides ; sols compacts.

« Du côté des producteurs directs, elles nous assurent dès maintenant la possession de cépages intéressants, capables de rendre, dans quelques situations, les plus utiles services. Si l'enfantement est, ici, plus lent, plus laborieux ; si le but cherché n'est point encore pleinement atteint dans toutes ses parties, il est juste de reconnaître qu'il est serré de près, et que, sur ce point, l'avenir est tout plein des plus sérieuses promesses.

« Les vignes sauvages d'Amérique ont été le point de départ de l'évolution gigantesque que subit la viticulture européenne ; mais l'hybridation en a été le levier puissant, l'instrument le plus fécond ; il n'est pas impossible qu'elle en soit l'expression dernière. A ce moment, la vigne américaine n'apparaîtrait plus que comme l'un des facteurs du problème que le génie de nos hybrideurs sera parvenu à résoudre.

« En perfectionnant les cépages américains, en les transformant, en les pliant sous leurs mains habiles à toutes les exigences de la reconstitution, ces chercheurs émérites ont apporté, par l'hybridation, un progrès réel aux nouvelles méthodes de culture de la vigne : par là, notre reconnaissance leur est à jamais acquise.

« Toutes les fois qu'un hybride se forme, a dit Dutailly, le type « primitif fait un progrès puisqu'il fait un pas dans la voie de l'adap- « tation ; mieux un être est accommodé aux conditions de milieu, « moins il court le risque d'être détruit par elles. »

« Le rôle de l'hybridation apparaît, dès lors, comme essentiellement salutaire et bienfaisant ; apportant et entraînant avec lui tout

un cortège d'améliorations pratiques qui font de la viticulture nouvelle quelque chose de bien plus parfait que l'ancienne. A juger l'influence qu'elle a exercée jusqu'ici, on peut attendre d'elle qu'elle aidera efficacement la viticulture à vaincre et à surmonter les derniers obstacles que peut présenter encore, sur certains points, la reconstitution des vignobles. »

II — Le Black-Rot

Rapporteur : M. le Pr L. Ravaz, à Montpellier, qui lit devant la section le travail suivant ; nous le reproduisons intégralement parce que c'est M. Ravaz qui, en 1885, a découvert en Europe ce champignon importé d'Amérique et cantonné jusqu'alors dans quelques vignobles de France et que nul ne peut en parler avec plus de compétence.

« Le *Black-Rot* existe depuis longtemps sur les vignes de l'Amérique du Nord : vignes indigènes, vignes importées (V. Vinifera). Sur les premières, ses dégâts sont insignifiants : il n'attaque guère que les feuilles sans d'ailleurs les endommager fortement, et les fruits restent presque toujours intacts ; ceux du V. Labrusca sont les plus atteints. Il n'en est pas de même des secondes, qui appartiennent au V. Vinifera. Les variétés de cette espèce, qui ont toutes été importées d'Europe, sont, au contraire, très sujettes à cette maladie ; et, sans doute, c'est à elle qu'est due en partie l'insuccès des tentatives de culture de la vigne européenne aux États-Unis.

« En Europe, le Black-Rot a été découvert par l'auteur de cette note, en 1885, dans un petit vignoble du département de l'Hérault ; puis il a été signalé dans l'Aveyron et dans toute la région du Sud-Ouest de la France, puis à l'Ouest et dans quelques vignobles du Centre et de l'Est : Beaujolais, Mâconnais, etc. Il ne semble pas qu'il ait pénétré dans les autres contrées de l'Europe : le Black-Rot russe est dû à un champignon très différent.

« **Influence du climat.** — En France, où il est pour le moment cantonné, le Black-Rot n'a pas envahi tous les vignobles avec la

même rapidité ou la même gravité ; on ne le trouve plus dans l'Hérault, ni dans la région méditerranéenne proprement dite. Dans l'Aveyron, ses dégâts sont à peu près nuls, de même que dans presque toutes les autres régions viticoles, où, seulement, quelques localités ont encore à compter avec lui. Le Sud-Ouest de la France reste le plus menacé.

« Ainsi en vingt ans cette maladie n'a pas envahi tout le vignoble français ; elle est restée localisée sur quelques points généralement peu étendus. Elle n'a donc pas la gravité d'autres maladies, telles que le Mildiou, l'Oïdium, etc., qui, en quelques années, ont envahi tous les vignobles du monde. A quoi tient cette marche lente et régulière ? Simplement au climat. Il faut au Black-Rot beaucoup d'humidité. Les spores du champignon qui le produit, ainsi que je l'ai montré, germent lentement dans l'eau de pluie ou de rosée : elles doivent séjourner dans l'eau dix-huit, vingt-quatre et trente-six heures pour émettre les filaments germinatifs qui envahiront les tissus herbacés de la plante. Ces conditions de la germination des spores limitent évidemment la maladie aux régions et localités très pluvieuses ; et l'on conçoit qu'elle ne soit inquiétante que dans les vignobles du Sud-Ouest de la France (où il pleut fréquemment) et que, dans la région méditerranéenne, où il fait très sec, on n'ait jamais eu à s'en préoccuper. Le Black-Rot, comme on le voit, est beaucoup moins redoutable que le Mildiou ou l'Oïdium.

« **Moyens de lutte.** — Comment peut-on le combattre ? Les traitements curatifs sont inapplicables ici : l'allure de la maladie n'a rien de celle de l'Oïdium. Il faut agir préventivement. Mais comment ?

« Les germes du Black-Rot passent l'hiver dans les grains de raisins tombés sur le sol à l'automne ou dans les chancres des sarments.

« Il est donc utile d'enlever raisins et sarments altérés. Mais cette mesure est insuffisante, car elle n'aboutit pas à la destruction de tous les germes, l'expérience l'a nettement établi. Les sarments et les grains restant sur le sol portent toujours assez de spores pour provoquer une forte invasion au printemps suivant. Comme c'est

de cette invasion que procèdent toutes les autres, ainsi que l'ont établi les travaux de MM. Prunet et Couderc, c'est elle qu'il s'agit en somme d'éviter ; on y parvient de la manière suivante :

« L'évolution des germes du Black-Rot (stylospores et ascospores), est parallèle et simultanée à l'évolution de la vigne ; elle est évidemment liée au temps qu'il fait, je veux dire à la pluviosité (et MM. Cazaux-Cazalet et Capus ont peut-être trop peu attiré l'attention sur ce point). Mais comme on ne sait pas encore prévoir à jour fixe et même approximativement le temps qu'il fera, on ne peut donner les traitements juste au moment où la germination s'effectuera.

« Ces traitements consistent dans des applications de bouillies cupriques (bouillie bordelaise, verdet, etc)., qui, sans être, ainsi que je l'ai montré, aussi actives que contre le Mildiou, ont néanmoins une action suffisante. On en est donc réduit à donner les traitements presque au hasard. Dans la pratique, on traite dès que la vigne a nettement débourré, et l'on renouvelle les traitements tous les huit ou dix jours. A ce moment la végétation est encore très lente ; le nombre de feuilles non protégées qui peuvent naître entre deux traitements est forcément très restreint et par suite la contamination n'est possible que pendant un temps très court et sur une surface foliacée très réduite.

« Durant cette première période de la végétation de la vigne, l'émission des spores des grains et des sarments aura eu nécessairement lieu si les conditions climatériques ont été favorables ; dès qu'elle s'est produite, on n'a plus à lutter contre elle. Mais à quel moment a-t-elle eu lieu ? On peut le savoir : 1° en recueillant sur des lamelles de verre les spores issues des périthèces et des pycnides, qu'on examine fréquemment au microscope ; 2° en laissant quelques souches sans traitement et sur lesquelles la première invasion se manifestera par ses caractères accoutumés. A partir de ce moment, il est inutile de procéder à des traitements hebdomadaires ou « décimaux » contre la première invasion ; il y a lieu de lutter contre la seconde invasion qui dérivera en grande partie de la première.

« Donc la deuxième invasion est produite par les spores des pycnides des taches de la première invasion ; en enlevant les feuilles

tachées au fur et à mesure de l'apparition des taches, on supprime du même coup les germes qu'elles renferment. C'est là un moyen de défense très recommandable, très efficace, malheureusement peu pratique. Il est préférable de préserver les feuilles et organes herbacés contre la pénétration de ces spores en les recouvrant de bouillie cuprique, et pour que les feuilles en état de réceptivité soient préservées, il convient de les traiter à la veille de la deuxième invasion, c'est-à-dire quand les taches des feuilles se montrent.

« Malheureusement entre l'apparition des premières taches et la dissémination des germes qu'elles renferment, il s'écoule un temps très court et qui est insuffisant pour permettre l'exécution des traitements. Il faudrait donc connaître quelque temps à l'avance la date de l'apparition des taches. On le peut, car j'ai montré qu'elles sont toujours précédées d'une bosselure, d'une galle qui est d'autant plus étendue que la tache apparaîtra plus tôt. On peut donc ainsi, à coup sûr, commencer l'application des traitements deux, trois, quatre, cinq jours avant la dissémination des spores, ce qui est suffisant dans la pratique. La constatation des bosselures et des taches se fait bien entendu sur des vignes témoins, je veux dire non traitées.

« Pour les invasions suivantes, on opère de même.

« En résumé :

« Le Black-Rot est une maladie qui, par suite des conditions de développement qu'elle exige, ne peut être inquiétante que pour les régions et les localités très humides ; elle ne peut donc, comme l'expérience l'a montré, envahir de grandes étendues de vignobles.

« Où elle est à redouter on la combat avec succès :

« 1° Pendant la première période de la végétation, par des traitements aux bouillies cupriques appliqués tous les huit ou dix jours ; en raison de la faible quantité de liquide qu'ils exigent, ces traitements sont peu onéreux ;

« 2° Et, lorsque la première invasion s'est produite sur des vignes témoins, par les mêmes traitements cupriques appliqués au moment où les taches des feuilles et des organes herbacés vont se déclarer ou se déclarent. »

III — La lutte contre le Rot livide ou White-Rot (Coniothyrium Diplodiella) de la vigne

Rapporteur : M. le Dr Gy. de Istvànffi, professeur de l'Université, directeur de l'Institut central ampélologique Roy. Hongr., à Budapest.

M. Istvanffi étudia successivement dans le travail ci-après la forme de la maladie sur les sarments américains, sur les sarments et jeunes pousses des vignes européennes, sur les feuilles et les boutures, la structure du parasite dont il donne de nombreux détails encore inédits, les divers modes d'infection et les expériences nombreuses, variées qu'il imagina pour constater comment et avec quelle rapidité se produisait l'infection dans les circonstances les plus diverses.

Surtout il a expérimenté et comparé les effets curatifs des divers traitements, et a fait suivre son travail d'une bibliographie complète. C'est, croyons-nous, le document récent le plus complet sur le Coniothyrium Diplodiella et les viticulteurs français le liront avec fruit.

Rapport du Dr Gy de Istvànffi.

« Le Rot livide est connu dans la plupart des États cultivant la vigne. Comme complément à la liste dressée par moi en 1902 [1], je viens d'ajouter la Carniole (Detmann, sur les pousses jeunes) et la Bulgarie (Malakoff), où, dès que la maladie a été constatée en 1901, elle s'est répandue en 1903 dans plusieurs localités.

« Le Coniothyrium Diplodiella, le champignon du Rot livide, peut être considéré comme un hémiparasite, mais ses ravages ne sont que périodiques et peuvent cesser. Il se développe principalement sur les organes déjà altérés (grains grillés, échaudés, atteints par le coup de pouce), etc., ou meurtris par la grêle.

« Il demande beaucoup d'humidité (il préfère les grappes touchant le sol) et de chaleur.

---

[1] Istvànffi (Gy de), « Études sur le Rot livide de la vigne (Coniothyrium Diplodiella) » [*Annales de l'Institut central ampélologique Roy. Hongr. II*, 1902, 15].

« Sajo désigne l'année 1901 en Hongrie comme celle du Rot livide, caractérisée : 1° par une prédominance des vents d'est, pendant toute la période d'activité végétative ; 2° par des pluies abondantes (accompagnées parfois de grêle) en juillet ; et 3° par des chaleurs excessives particulièrement en mai, juin et juillet.

« L'apparition de la maladie coïncide souvent avec d'épais brouillards ; c'est pourquoi il est fréquent dans les vignobles à bas-fonds et aux bords des cours d'eau.

« Tous les cépages sont exposés à ses ravages, ceux à pédoncules peu résistants (Aramon) sont les plus éprouvés, les grappes tombent tout de suite si l'infection s'établit sur les pédoncules ; les cépages à pellicule fine en souffrent aussi beaucoup (le Mézes fehér, le Ezerjó en Hongrie).

« D'après de très nombreuses expériences j'ai trouvé les spores du C. les plus résistantes, circonstance qui cause de grandes difficultés dans son traitement.

« **Sur les sarments américains.** — Le Rot livide s'est montré en Hongrie sur le Rupestris monticola, R. metallica, Riparia Portalis, V. Solonis.

« La maladie apparaît généralement près de la base du sarment, forme des taches longues irrégulières, à bords noirs comme chez une brûlure. Le même sarment porte souvent plusieurs taches. Les pycnides apparaissent sur l'écorce renfoncée, à fond clair, comme des pustules plus foncées.

« La partie située au-dessus des entre-nœuds malades s'épaissit, conséquence de l'incision partielle ou totale causée par la destruction de l'écorce.

« Le Rot livide détermine sur les entre-nœuds atteints, d'après mes recherches : 1° un amincissement effilé ou d'égale épaisseur ; 2° une destruction de fibres ou 3° une incision annulaire (partielle ou complète).

« On peut distinguer, dans le cas que j'appelle incision annulaire (1) complète, sept zones différentes, dont les plus intéressantes

(1) Et qui ressemble beaucoup à une greffe mal soudée.

sont les parties renflées (zones 2 à 3), les zones à fort développement du callus (zones 4 à 5), la partie desséchée (zone 6).

« Une guérison s'effectue quand la zone de dessèchement est fort courte — par suite de la différenciation des deux callus soudés [1] produisant une gaine vivante de tous les tissus (bois, écorce) au pourtour de la zone desséchée.

« Les sarments annelés, même guéris, ne peuvent servir de boutures, et ils ne supportent pas le greffage.

« **Sur les sarments et pousses vertes de vignes européennes.** — 1° Il est prouvé par mes recherches que le Rot livide peut attaquer les sarments de vignes européennes de la même façon que ceux des américaines, dans des conditions favorables à son développement. J'ai rencontré ses ravages même sur les souches vieilles — et sur les branches et coursons ;

« 2° Les pousses vertes jeunes atteintes par le Rot livide sont en partie brûlées ; la moelle, d'abord mucilagineuse, se cloisonne (un mérithalle compte jusqu'à cinquante-cinq cloisons), puis les pousses se dessèchent complètement, le bois formant un tube vide ; la maladie est accompagnée de fasciation et de raccourcissement des entre-nœuds. Avec la mort du feuillage, la pousse dépérit vite et se dessèche jusqu'à sa base ; le pied de la vigne même peut mourir. Le mycélium détruit tout ce qui se trouve sur son passage ; il pénètre même dans la moelle. Ses filaments s'établissent souvent dans les parois gonflées des cellules.

« Les blessures causées par la taille sont souvent atteintes par la maladie, qui s'y développe facilement.

« **Sur les feuilles.** — Les feuilles sont aussi attaquées, ce qui a toujours été contesté par tous les auteurs. Elles présentaient, par

(1) Surtout par les callus secondaire et tertiaire, agents de la soudure. Le callus primaire, produit par le callogène, sert à guérir les bords de la plaie, il atteint une épaisseur de 15 à 23 millimètres. Il suffit de signaler encore : 1° la défense de la moelle par la production d'un liège ; 2° la soudure directe du callus au bois ; 3° l'exclusion de la partie malade par une forte couche de liège ; 4° la soudure et division des thylles, plus tard formant un tissu lignifié ; et 5° l'apparition de sphérites de saccharose dans l'écorce des parties malades.

endroits, de longues taches (3 à 4 centimètres × 1 à 1cm5) de couleur brun tabac, sur lesquelles s'apercevaient les pycnides, d'ordinaire au-dessus des fines nervures. Sur la face inférieure, les pycnides sont plus rares. Parfois les pycnides se développent sans causer de taches brunies.

« Sur les boutures, j'ai rencontré aussi le mal (Rupestris monticola), les jeunes pousses atteintes se renflent d'une façon extraordinaire, produisent un fort callus émettant des racines (souvent cinq à sept). Les greffes-boutures herbacées d'un ou deux ans peuvent être aussi envahies par le Rot livide.

« **Structure du parasite.** — Le mycélium produit sous l'épiderme des pelotes qui se différencient ensuite en pycnides.

« Leur partie corticale consiste : 1° dans l'exopéride (jaune) ; 2° dans l'endopéride ; et 3° dans le « tapis », couche intérieure.

« A l'intérieur au fond, on voit la base de l'hyménium, « le stroma », qui produit l'hyménium ; les restes de la pelote forment au-dessous de la pycnide « le pied » (subicule) souvent racineux.

« Les pycnides sont de trois types, de la forme d'alambics, arrondies ou vésiculaires. Leur grosseur est plus considérable qu'on ne l'a décrite [1]. Le sommet est percé par l'ostiole (24 μ à 56 μ) dont l'ouverture (de 8 μ à 40 μ) peut servir à la distinction des variétés. Les pycnides jumelles et composées ont plusieurs orifices (ostioles).

« Les pycnides sont enfoncées ou saillantes ; la structure des organes de la vigne, ainsi que les variations du milieu, influent beaucoup sur leur disposition.

« La cuticule forcée par les pycnides se fendille ; la fente 3- à 4-angulaire est la plus fréquente.

« Une partie de la pelote-mère demeure le plus souvent au sommet des jeunes pycnides, écarte les bords de la cuticule et contribue à la fendre. Ce « tissu fendant » joue un rôle important au point de vue du traitement. Il peut absorber la bouillie et l'amener

[1] En forme d'alambics 128 μ × 160 μ, 160 μ × 140 μ, 240 μ × 160 μ, 280 μ × 240 μ, 360 μ × 160 μ, formes arrondies 160 μ × 320 μ en diamètre ; vésiculaires 128 μ × 160 μ, 360 μ × 160 μ.

(parce qu'il entoure la pycnide) jusqu'à l'hyménium. La phase correspondante du grain est la quatrième, appelée par moi « grain couleur de givre ». Cette couleur est due aux tissus fendants au sommet des pycnides justement émergées.

« **Hyménium.** — On a toujours prétendu qu'il se développe sans exception au fond du fruit (j'ai démontré la fréquence des hyméniums annexes, trois à quatre), ou même que l'hyménium peut recouvrir la voûte tout autour.

« Les spores sont brun café clair ou brun grisâtre, couleur qu'on ne trouve pas mentionnée. Bien souvent elles brunissent avant d'être désarticulées. Mes recherches ont démontré que la membrane des spores mûres contenait de la chitine [1].

« La forme des spores est ovoïde (4 μ à 8 μ, 9 μ à 12 μ), pyroïde (6 μ à 12 μ, 9 μ à 13 μ) ou cymbelloïde (4 μ à 6 μ × 12 μ) et l'un des pôles est plus ou moins pointu. Parfois même dans une seule pycnide deux formes de spores se distinguent, mais l'une des formes domine toujours. Leur nombre dépend de la grosseur des pycnides ; en prenant seulement un tiers des spores produites, un seul grain à 200 pycnides contient 80 000 spores, ce qui, pour une grappe de 50 grains, donne 4 millions de spores.

« Leur dissémination s'effectue au moyen du mucilage formé par le tapis et de la masse entre les spores. Mais d'ordinaire ce mucilage n'est pas assez abondant pour agglutiner les spores en boudins,

---

[1] Remarques systématiques :

Viala et Ravaz, 1904, ont créé pour le *Coniothyrium Diplodiella* (Spegazzini) Saccardo, le genre *Charrinia*, mais Berlese croit, d'après la description qu'ils en ont donnée, pouvoir le ranger dans le genre *Metasphæria*. Cette question ne peut être résolue qu'après l'examen des périthèces.

J'ai distingué trois sous-espèces de *Coniothyrium Diplodiella* :

1° *ovoideum* n. subsp. conidiis præcipue subellipticis vel ovoideis 4 — 8 — 9 μ latis, 8 — 12 μ longis ;

2° *pyroideum* n. subsp. conidiis pyriformibus vel pyroideis 6 — 9 μ latis, 12 — 13 μ longis.

3° *scaphoideum* n. subsp. conidiis subnavicularibus vel encyonemoideis 4 — 5 — 6 μ latis, 12 μ longis.

In baccis, sarmentis, foliis Vitis viniferæ, V. Rupestris monticolæ, V. Labruscæ, V. Solonis, V. Ripariæ, Hungariæ.

ce qui facilite beaucoup leur dessèchement rapide et par suite leur dispersion par le vent.

« Une sécheresse persistante empêche l'évacuation des spores; par contre, un temps humide la facilite, et comme les spores incolores germent aussi, il favorise l'extension locale de la maladie.

« Le mycélium se compose de filaments (8 μ à 16 μ) pliés, ramifiés, articulés. Les branches se ramifient en une infinité de rameaux (1,5 μ) fort caractéristiques.

« Sur le mycélium je n'ai point remarqué les suçoirs si souvent reproduits dans la littérature.

« Les filaments épais n'attaquent pas directement le protoplasme des cellules de l'hôte (pulpe), mais s'emparent des rameaux fins (1 μ à 2 μ) se collant à la couche membraneuse du plasme. Ce mode d'attaque n'avait pas été signalé jusqu'à présent

« A part le mycélium provenant d'une infection locale directe (sur la pellicule), le mycélium provenant des autres modes d'infection doit pénétrer dans les tissus plus profonds.

« Dans les pédicelles et pédoncules, il s'adosse à la partie libérienne de l'appareil conducteur, c'est ainsi qu'il arrive dans la baie, où il trouve une voie ouverte dans les nervures qui lui fournit en même temps une excellente nourriture.

« Dans les grains grésillés, le mycélium produit des cryptopycnides et une forme scléreuse (pour l'hivernage ?).

« Les spermogonies sont fort rares, ainsi que les périthèces dont le développement ne s'effectue, d'après Viala et Ravaz, que dans des conditions spéciales (sur les sarments). En Hongrie, je n'en ai pas rencontré.

« Conidies sont observées par Viala sur les sarments ; Perraud a décrit des conidiophores formant des houppes denses d'une teinte grisâtre.

« Pycnides sur les pépins : les pépins des baies pourries ne se développaient pas, tandis que les pépins des baies grésillées étaient infectés dans une proportion de 80 °/₀.

« L'incubation de la maladie est assez longue (dix à douze jours). L'apparition des premières pycnides s'est effectuée le 3 juillet, et les plus tardives se sont montrées le 15 novembre

« Cultures pures.

« Germination : les spores en germination (faciles à cultiver) émettent leur contenu sous forme d'ampoule (spore secondaire). Jamais les spores ne germent sur leur pôle pointu. Ainsi les dessins souvent reproduits ne sont pas corrects. L'optimum est entre 25° et 30° (germination en huit à onze heures) ; à la température de 5° à 8° C., il n'y a pas de germination ; à 17° C. en vingt à vingt-quatre heures, et la température au-dessus de 39° l'empêche.

« Les spores germées conservées dans de l'eau restent en vie pendant six jours.

« La spore germée produit rapidement un mycèle, puis un thalle blanc circulaire.

« La formation des pycnides commence par l'enroulement des branches, formant des pelotes, qui se différencient plus tard. De leur partie périphérique, il se forme le péridium à trois couches avec l'orifice ; de l'intérieur, l'hyménium et très souvent un hyménium annexe ou pariétal, dont les paraphyses, qui pénètrent dans la cavité, deviennent mucilagineuses, de même que la couche intérieure ou « le tapis » du péridium. Les spores incolores renferment souvent des cristalloïdes de matière albuminoïde.

« Les pycnides arrivent promptement à maturité dans les cultures et atteignent des dimensions plus considérables que sur les raisins (400 μ de diamètre).

« Nous avons montré à l'Exposition d'agriculture à Pozsony (1902) de grandes cultures pures (de 140 centimètres carrés).

« Appareil conidien : des conidiophores d'un type tout à fait nouveau se sont formés dans les cultures, leurs branches produisaient souvent de faux verticilles.

« **Modes d'infection.** — L'infection peut se présenter directement ou par approche. Sur les grappes, elle s'effectue : 1° sur le pédicelle ; 2° sur la rafle ; 3° sur les pédoncules ; 4° dans l'articulation du grain ; 5° puis sur la peau des grains.

« L'infection du pédicelle est la plus fréquente, l'expérience a prouvé qu'elle se fait généralement sur la partie du pédicelle qui suit la zone de maturité Le pédicelle malade détermine bien souvent

la maladie de la pousse elle-même en l'infectant. Sur la rafle, nous avons constaté une infection précoce après la floraison, très facile à reconnaître de bonne heure au brunissement de la rafle, et une infection automnale, qui se produit avant l'aoûtement.

« L'infection des pédoncules se produit quand l'eau qui coule rapidement sur la rafle ne s'arrête que sur les pédoncules et y dépose les spores qu'elle entraîne.

« Explication des différents modes d'infection du pédicelle :

« 1° Si le pédicelle est arqué, l'eau en ruisselant jusqu'à la partie culminante de la courbe s'y amasse, et puis s'évapore ; les spores y déposées germent et déterminent l'infection du pédicelle ;

« 2° Si la grappe est suspendue perpendiculairement, la goutte court vite sur toute la longueur du pédicelle et se répand sur la rafle, laissant partout des spores qui l'infectent ;

« 3° L'eau découle trop vite pour déposer partout ses spores, elle ne les laisse que sur les pédoncules, où elles sont retenues par les grandes pustules (qui se subérifient dans la suite) et dans ce cas seul les pédoncules sont infectés.

« **Dégâts sur les grappes.** — Le Coniothyrium attaque :

« 1° Les plus jeunes grappes nouées qui seront envahies parfaitement ;

« 2° Les grappes avant la véraison — qui sont atteintes sur la rafle ;

« 3° Les grappes pendant la véraison [1], ce qui constitue la forme la plus dangereuse. Nous distinguons :

« *a*) Une maladie à cours rapide (les grains pourrissent complètement, ou deviennent semblables à du parchemin) ;

« *b*) Une maladie à cours lent (les grains subissent plusieurs changements de couleur, mais demeurent turgescents, à contenu visqueux). La marche dépend de la température, de l'humidité, des cépages.

---

[1] Cire. J'attache une grande importance au revêtement cireux granulé qui recouvre le grain. La cire forme souvent par la fusion de ses granules des îlots semblables à des amibes. Par suite de frottements, etc., les grains perdent leur couche de cire et la cuticule se fend, se ride. Ces endroits favorisent tout particulièrement la pénétration.

« Bien souvent la maladie apparaît si rapidement que toutes les baies deviennent couleur de terre ou livides. Dans les raisins blancs, la zone arc-en-ciel n'est point une marque distinctive pour tous les cas. Les couleurs de terre sans éclat ou café au lait sont les plus caractéristiques. Il arrive qu'un côté de la baie présente cette couleur, tandis que l'autre est d'un gris plomb.

« A cause de ces changements de couleur, j'ai remplacé la dénomination française « Rot blanc » (White-rot) par celle de Rot livide qui correspond mieux aux faits et n'est que la traduction de la dénomination magyare Fakó-rothadás. Les équivalents seraient en anglais Fallow-rot, en allemand Fahl-Fäule (pour Weissfäule), en italien rot-falbo (au lieu de rot-bianco).

« La dénomination White-rot, Rot blanc, correspond à vrai dire seulement : 1° aux phases 4 à 5 « grain couleur de givre » ou « grain rugueux », c'est-à-dire quand les jeunes pycnides viennent d'apparaître avec leurs tissus fendants, comme des pustules blanches ou grises ; ou 2° encore mieux à une forme de la maladie rapide quand les grains deviennent secs et semblables à du parchemin.

« Mais ce qui frappe au premier instant comme impression générale, c'est toujours la couleur de terre sans éclat ou du café au lait.

« **La maladie lente.** — Je distingue sept différentes phases :

« 1° Grain couleur arc-en-ciel, sa base devient jaunâtre puis rayée des zones vert cendre, jaunes et rouges. Ce changement est causé par le mycélium parvenu dans la pellicule ;

« 2° Grain livide ou couleur de terre ou café au lait, est déterminé par le mycélium répandu sous l'épiderme tout entier : la formation des pelotes commence ;

« 3° Grain couleur de saumon, la surface est chagrinée, la cuticule se soulève au-dessus de chaque pelote ;

« 4° Grain couleur de givre, les pycnides ont fendu la cuticule, et se gonflent à travers les brèches et la masse blanche d'hyphes contribue à cette couleur ;

« 5° Grain rugueux, recouvert sur toute son étendue de pustules grises. Les pycnides sont complètement développées, les spores brunissent ;

« 6° Grain gris cendré, la dissémination des spores commence, l'hypoderme est complètement détruit ;

« 7° Grain noir, phase exceptionnelle, seulement sur les grains conservés dans un milieu humide.

« Dans les cépages à grains rouges ou bleus, on peut ramener ces six phases à trois.

« **Expériences d'infection.** — L'infection par approche des grains malades montre que l'infection avait eu généralement lieu à la base, plus rarement au sommet du grain, où les restes du stigmate présentent un point d'attaque très favorable (ombilic).

« Infection des grains par des fragments de pycnides : une semaine après, les grains sont tombés malades.

« Grains dans de l'eau contenant des spores : l'infection a eu lieu sur la partie immergée du grain, mais le mycélium a produit ses pycnides sur la face libre non submergée du grain, ce qui prouve que le mycélium a besoin d'air pour produire des pycnides.

« L'infection du pédicelle dans de l'eau ou à l'air humide montre que le pédicelle jeune (sans blessures) encore vert est seul susceptible d'être attaqué. La surface sur laquelle les spores sont déposées devient jaune ou brune même avant que les spores aient germé, ce qui prouve que les spores sécrètent des enzymes qui attaquent les membranes cellulaires.

« L'infection des boutures par la moelle n'a pas réussi ; ainsi on peut tirer la conclusion pratique qu'il n'est pas vraisemblable que l'infection se produise à travers la moelle des boutures mises en pépinière.

« L'infection des racines adventives a montré que les tubes germinatifs ont pénétré, mais sans produire des pycnides.

« Infection des plantules (de trois semaines) arrosées avec de l'eau contenant des spores ; en deux à trois semaines, l'infection s'établit immédiatement au-dessus du sol, et les jeunes plantules dépérirent.

« L'infection des pousses vertes des boutures enracinées, cultivées dans du sable, a aussi réussi, les pousses brunissaient dans les parties touchant le sol (à leur intérieur j'ai trouvé des filaments mycéliens).

« **Microbiologie.** — La résistance remarquable des spores de Coniothyrium a été signalée aussi par Ravaz.

« D'après mes expériences :

« 1° Le mycélium est demeuré vivant dans la bouillie bordelaise à 2 °/₀ après l'avoir trempé pendant vingt-quatre heures ; tandis que l'azurine à 2 °/₀, le bisulfite de chaux à 0,2 °/₀ l'ont tué pendant ce laps de temps ;

« 2° Des morceaux de sarments badigeonnés à l'acide sulfurique à 10 °/₀, ou au sulfate de fer à 10 °/₀, ou poudrés de chaux, ont poussé dans du moût un mycélium floconneux dans l'espace de deux jours. Sur les sarments plongés dans les mêmes substances pendant vingt-quatre heures rien ne s'est développé ;

« 3° Sur des morceaux de sarments, sur des baies, sur des pédicelles plongés (pendant vingt-quatre heures) dans du bisulfite de chaux (solution) rien ne s'est développé ;

« 4° Spores dans du moût empoisonné : ces expériences ont montré que le moût à une teneur de 1 °/₀ de sulfate de cuivre ou d'azurine n'entrave point le développement ; seulement les pycnides n'apparaissent qu'au trente-sixième ou au vingt-sixième jour.

« Le moût à une teneur de 2 °/₀ (des substances précédentes) n'empêche pas la production d'un faible mycélium — mais la fructification ne se produit pas.

« La teneur de 3 °/₀, enfin, empêche tout développement, ainsi que la teneur de 01 à 03 °/₀ de bisulfite de chaux ;

« 5° Un grand nombre de substances ont été essayées, mais n'ont pas tué les spores même au bout de vingt-quatre heures. Nous signalons parmi eux la bouillie bordelaise à 3 à 6 °/₀ ; le sulfate de cuivre à 1 °/₀, le sulfocarbonate de potasse à 05 °/₀, etc., puis le sulfate de cadmium à 1 °/₀ et chaux à 2 °/₀ ; le chlorure de cobalt à 1 °/₀ et chaux à 2 °/₀ ; les verdets à 1 °/₀ ; l'azurine à 2 °/₀ ; le moyen de Coudouy, etc. Les spores ont été tuées par une solution fraîche de bisulfite de chaux de 2,5 °/₀ appliquée à l'air libre, mais comme ce moyen est très difficile à employer dans le vignoble à cause de son acidité, nous avons essayé le bisulfite de soude en poudre.

« **Expériences du traitement.** — On a appliqué dans la pratique

les différentes bouillies. Selby et Hicks (1902), signalent les bons effets de la bouillie bordelaise (pour les premiers sulfatages) puis de la bouillie à sulfate de cuivre et hydroxyde de soude (appelée d'une façon étrange Soda-Bordeaux), tandis que l'eau céleste a causé des brûlures.

« Zachariewicz (1902) signale les excellents résultats du traitement composé (détaillé dans mon rapport sur le Botrytis). Z. commence par la pulvérisation avec des bouillies cupriques à savon dès le développement des jeunes pousses, et il applique ensuite, entre les traitements liquides, des soufrages (à sulfostéatite combinée avec du savon et du plâtre, ou mélangée avec du soufre).

« Voglino (1904), attire l'attention sur le soufre sulfaté (à 5 °/ₒ), comme enrayant le mal complètement.

« Nous avons saupoudré des grappes mi-aoûtées sur pied, envahies entièrement par le Rot livide dans les vignobles, avec du bisulfite de soude à raison de 10 à 20 °/ₒ. Pour constater l'effet sur la vitalité des spores nous avons lavé les grappes au bout de cinq jours et nous avons fait des cultures sur porte-objet. En moyenne nous avons reçu 30 °/ₒ de germination dans du moût pur. Au point de vue pratique cette expérience nous montre que malgré l'imperfection du saupoudrage et l'enlèvement par l'eau, deux tiers des spores restées sur les baies ont péri.

« Il est évident que par un traitement répété nous aurions obtenu un résultat plus favorable, en ce qui concerne le contrôle biologique.

« Pendant les deux dernières années nous n'avons pu poursuivre ces expériences (en 1904 le Coniothyrium ne s'est pas présenté à cause de la grande sécheresse) et au cours de cette année des circonstances défavorables ont empêché d'obtenir des résultats concluants.

« **Traitement des pousses vertes.** — Vers le commencement de l'été ; le Rot livide se montre parfois en groupes (foyers). Les plantes malades sont faciles à reconnaître aux flétrissures du feuillage et à leur couleur vert sale. Couper les pousses jusqu'aux mérithalles sains, et brûler immédiatement les débris, puis sulfater avec de la bouillie bordelaise à 3 °/ₒ ou 4 °/ₒ, et plus tard saupoudrer avec des poudres cupriques mélangées de bisulfite de soude à la rosée, pour

empêcher l'infection ultérieure des plaies. Naturellement il faut traiter aussi les souches voisines du foyer.

« **Traitement des grappes.** — Comme préventifs nous conseillons l'enlèvement des plus jeunes grappes nouées malades lors de la taille des pousses vertes atteintes : nous taillerons tout simplement les pousses au-dessous des jeunes grappes infectées.

« Les grappes avant la véraison ne sont atteintes d'ordinaire que sur la rafle : enlever et brûler les grappes envahies.

« L'examen des baies malades a prouvé que le traitement est absolument inefficace comme curatif contre le Rot livide aussi longtemps que la cuticule n'est pas encore fendue. Les états : grain couleur de saumon jusqu'à la phase grain rugueux sont ceux dans lesquels les jeunes spores peuvent être atteintes par les moyens curatifs.

« Ainsi la conservation des grappes dépend d'un traitement préventif alternant et exécuté à de courts intervalles ; emploi judicieux des bouillies adhérentes et poudres cupriques mélangées avec du soufre et bisulfite de soude et administrées à la rosée.

« Pour la défense des grappes on doit commencer le sulfatage aussitôt après la floraison, et recueillir et brûler tout ce qui est tombé malade (¹). Si malgré tous les soins la maladie éclate, il faut sulfater le plus amplement les grappes et poudrer, toujours ayant en vue que les pédicelles soient aussi atteints par les antiseptiques.

« En cas de grêle, le poudrage doit être exécuté immédiatement et le plus strictement possible, à une forte dose de poudres cupriques à bisulfite de soude. »

BIBLIOGRAPHIE

Études sur le Rot livide de la vigne (*Annales de l'Institut central ampélologique*, II, 1902, p. 288, avec I-XXIV pl.).

DETMANN (H.). — Pathologische Vorkommnisse in Œsterreich-Ungarn (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten*, XIV, 1904).

(¹) Compagnons du Rot livide. Sur les pousses dévastées se sont présentés le Colletotrichum Vitis Istvànffy, le Botrytis cinerea et le Pestallozzia uvicola. Le Botrytis attaque aussi les grains au moment où commence le Rot livide et le Cytispora ampelina s'installe aussi. Les pycnides du Rot livide peuvent être attaquées par les espèces des genres Chætomium et Capnodium, Diplodia, Verticillum.

Fleury (G.). — Le Rot blanc (avec planche en couleurs) [*Revue de viticulture*, XXI, 1904, 611-612].

Guillon (J. M.). — Observations sur les dégâts causés par le Rot blanc (*Revue de viticulture*, II, 1894, 312-313).

Istvanffi (Gy. von). — Von der White-rot Krankheit des Weinstockes (*Zentralblatt fur Bakteriologie*, II, Abt. x, 792).

Id. — A Botrytis, Monilia és Coniothyrium sporàinak életképességéröl (*Mathemat és Természettud Értesito*, XXI, 3, 1903, 222-235).

Id. — Recherches microbiologiques sur quelques maladies des arbres fruitiers et de la vigne (*VIIe Congrès international d'agriculture*, Rome, 1903, avril 1-2).

Id. — Mikrobiologische Untersuchungen über einige Krankheiten der Obstbüme und der Weinrebe (*Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten*, XIII, 1904, Heft 3, 241-242).

Id. — Études sur le Rot livide de la vigne (Coniothyrium Diplodiella) [*Botanisches Zentralblatt*, XXIV, Jahrg. cxiii, Band. 1903].

Id. — Mikrobiologiai és fejleödéstani vizsgálatok a szölö szürke-rot-hadásárol (Botrytis cinerea — Sclerotinia Fuckeliana) *M. kir Ampelologiai Intézet Kozleményei*, III. 4. 1905, 242-252, xil-xxi, táb.).

Id. — Études microbiologiques et mycologiques sur le Rot gris de la vigne (Botrytis Cinerea — Sclerotinia Fuckeliana) [*Annales de l'Institut central ampélologique Royal-Hongrois*, III, 4, 1905, 243-254, pl. xiv-xxi).

Malkoff (K.). — Die schädlichsten Insekten und Pflanzenkrankheiten, welche an den Kulturpflanzen in Bulgarien während des Jahres 1903 geschädigt haben (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten*, XIV, 1904, 52).

Id. — Jahresber. d. Staatl. Landw. Versuchsstation in Sadovo, Bulgarien, I, 1903, pp. 221, 14 Taf.

Montemartini (L.). — Il rot bianco dei grappoli (*Ital. agric.*, XLI, 1904, 420-421. Con. tav.).

Ravaz (L.). — Le Rot blanc (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXIV, 1900, 335).

Spesnev (N. N.). — Die Weibfäule der Traube (White-rot) [*List. boriby bolez. rastenij*, Saint-Pétersburg, 1902, 67-69).

Voglino (P.). — Osservav. sulle princip. malatt. crittogam., 1904, 38).

Zachariewicz (E). Traitements des maladies cryptogamiques de la vigne (*Revue de viticulture*, XVII, 1902, 490-494).

Selby (A. D.) and Hicks. — Spraying for grape rot. (*Ohio. Agric. Exp. Station Bull.* 130, jan., 1902).

Anonymus. — White-rot of vines (Coniothyrium Diplodiella) [*Journ. of the board of Agricult*, XII, 1905, n° 8, 494-496, fig).

IV — La lutte contre le Botrytis cinerea (Pourriture grise de la vigne)

Rapporteur : M. le D^r Gy. de Istvanffy, professeur de l'Université, directeur de l'institut central ampélologique Roy. Hongr. à Budapest. Ce travail est conçu dans le même esprit que le précédent et relate

de nombreuses expériences sur la biologie et le traitement du Botrytis. En raison du haut intérêt pratique qu'elle présente, nous croyons utile de donner encore intégralement l'œuvre de l'éminent spécialiste hongrois. Elle se termine par une liste très complète des nombreux écrits où il est question de la pourriture grise. Les numéros des notes ou les nombres inscrits dans le texte entre parenthèses se réfèrent à ceux de la bibliographie.

Rapport du Dr Gy. DE ISTVANFFY.

« **I. Notions générales.** — Le Botrytis cinerea, état conidien du Sclerotinia Fuckeliana, cause de la pourriture des raisins, est un champignon hémiparasite ([1]). Le Botrytis vit sur toutes les parties végétales mortes en voie de décomposition placées dans un milieu humide.

« Les spores sont très abondantes, l'air en contient surtout pendant la période chaude (131).

« Il attaque tous les organes de la vigne (excepté les racines) meurtris ([2]) ou lésés ou si un changement brusque de temps, abaissement de la température, pluies abondantes et fréquentes, maladies ([3]), eau dans le sous-sol ([4]), etc., ont causé un état de faiblesse. Les vignobles à fonds bas sont les plus fréquentés.

« Ainsi le Botrytis peut causer des dégâts comme parasite et saprophyte. Il est évident qu'il faut enlever du vignoble les débris, déchets (taille en vert, etc.), feuilles mortes, pour entraver son développement (68, 69).

« Sur les feuilles et pousses. Le Botrytis attaque souvent les feuilles (sur les dents 6) et les pousses vertes ([5]). Sur les feuilles il forme de grandes taches (124), sur les pousses des lésions ulcériques (141, 10) ou brûlures (68, 69). Ses sclérotes apparaissent sur ces

---

([1]) 28, 128, 07, 68, 69, 55 ; des races adaptées au cuivre n'existent pas (28). Sur le parasitisme 77, 92, 44, 127, 140, 55.

([2]) 32, 44, 52, 55, 43, 38, 112, 123 (Cochylis, etc.).

([3]) 101, 100, 149 (prédisposition), 105, 84, 136, 137.

([4]) 38, 140, 141.

([5]) 41, 124, 112, 91, 99, 10, 24.

deux organes ([1]). Les sclérotes germent sur les feuilles vieillies (sous les haies) en juin de l'année suivante (68, 69). Sur les pousses, ils sont encore plus fréquents ([2]), notamment en automne (68, 69) et ils peuvent arriver sur les stratificateurs où ils répandent la maladie.

« Sur les boutures américaines (Istvanffy, 68, 69), greffes-boutures stratifiées (145, 146, 49, 50) on les rencontre aussi. Les greffes contaminées donnent des plantes maladives et quelquefois les désordres ne se montrent qu'à la deuxième ou troisième année, de la sorte le Botrytis occasionne la mort de greffes âgées (117). Les sarments portant des sclérotes jeunes ne peuvent pas servir comme boutures (68, 69).

« Fleurs, grappes. Vers la floraison le Botrytis attaque les jeunes grappes qui alors noircissent ; il empêche la nouaison. Ensuite il peut envahir les rafles, les pédoncules. Après le ciselage il n'apparaît d'ordinaire que lorsque les grains ayant grossi se touchent. Les spores se développent alors à l'intérieur de la grappe qui devient une véritable chambre humide. La rafle de la grappe, si l'atmosphère n'est pas très humide, se dessèche et résiste ; dans le cas contraire la partie de la grappe atteinte se détache sous son propre poids (112). Cette forme de dégât s'appelle « Wolf » en Allemagne (160) elle était très fréquente en Algérie, en 1904 (Trabut 140).

« *Modes d'invasion* (Guillon 55). 1° Invasion primaire ou directe.

« *a*) Par les blessures. Si la spore vient à tomber sur une goutte d'eau ou de moût en contact avec une déchirure de la pellicule ([3]) l'infection est presque immédiate et se produit en tout cas dans les quarante-huit heures. Si l'air est humide pendant deux ou quatre jours de suite, ces grains pourriront sûrement. Dans les cépages à raisins espacés cette invasion existe généralement seule

---

([1]) 26, 139, 42.

([2]) 10, 24, 68, 69, 141.

([3]) L'invasion primaire est facilitée par les blessures (de la grêle, de l'Oïdium, de la Conchylis, etc.), ou d'éclatement des baies (après une période sèche, s'il survient une forte pluie les grains grossissent rapidement et la pellicule éclate), ou par un meurtrissage de la pellicule, ou l'arrachement de grains. Voir aussi la dilatation du sillon d'articulation, etc., ci-après.

« *b*) Sans blessures. Se fait sur des débris morts en contact avec les raisins (fleur avortée, feuilles, pétioles secs, grains morts de bonne heure) et se propage par approche envahissant les grains sains en second lieu ;

« 2° Invasion secondaire ou par approche. Si le temps reste humide ou si, par suite d'une végétation abondante et touffue, les feuilles entourent la grappe et maintiennent autour d'elle une humidité suffisante, dans les grappes serrées la contamination se fait d'un grain malade au voisin, et chemine ainsi de proche en proche avec plus ou moins de rapidité suivant les conditions de température et d'humidité Ce mode explique les grandes difficultés qu'on rencontre à le combattre (55). J'ai déjà démontré aussi qu'il faudrait entourer complètement les grains de la substance de traitement, il faudrait enlever ou désinfecter tous les débris morts et traiter la grappe à l'intérieur.

« De même j'ai signalé déjà les difficultés qu'on a d'atteindre l'intérieur des grappes et même à les pulvériser avec les moyens liquides, bouillies qui n'ont d'action que sur les points touchés. Selon mes calculs sur les grappes serrées, en général, plus de la moitié de la surface des grains est inaccessible aux moyens de traitement.

« Le poudrage a l'avantage de ne pas agiter autant les spores que le sulfatage.

« Les voies de pénétration. On a observé parfois la désorganisation de l'épiderme qui se ride et se détache en forme de membrane fine, les grains ne sont plus alors protégés que par l'hypoderme et constituent un milieu facile à attaquer. Les pellicules éclatent aussi et nombreuses sont les déchirures qui partent de l'ombilic ou des points de contact de deux grains [1]. Les grains se rident de suite et sur le bord des gerçures apparaissent les premières fructifications (108).

« L'ombilic des grains (gros comme un pois), d'un tissu presque

[1] Blessures : par un temps humide, pluvieux, il est très facile de constater le mode de formation des blessures suivant les côtes du grain, et rayonnant du sommet de baies. L'eau arrivée par les tissus ligneux tend à dilater les parenchymes voisins où elle s'accumule et la conséquence en est la formation de fissures longitudinales et souvent ramifiées. D'abord la pulpe mise en liberté par la pellicule déchirée offre une place favorable pour la germination, puis à cause de la pression le jus se répand sur les bords de la blessure en quantité et, en diluant les matières du traitement, facilite la germination.

mort et très sensible au Botrytis, est une porte d'entrée possible (112), ainsi que les stomates (?) lignifiés du pédoncule (140).

« Le sillon d'articulation du grain sur son bourrelet constitue un autre point faible (112), et plus encore si l'articulation est dilatée par la pression mutuelle des grains ; si les grains tombent, un milieu excellent est offert par le pinceau énorme d'où le Botrytis attaque les autres grains (même ceux qui tiennent encore au pinceau) par l'ouverture basale d'insertion.

« La résistance des grains. La résistance des grains dépend de plusieurs facteurs :

« 1° De la charpente de la grappe. Le même cépage donnera des raisins plus résistants si l'on cultive des variétés qui par sélection fournissent des grappes peu serrées (108) ;

« 2° De la structure élastique de la pellicule en général et tout spécialement de l'hypoderme. Voir les quatre types distingués par moi (69, p. 114-115, pl. XIII, fig. 84-86) très suggestifs à ce point de vue.

« Plus la pellicule est élastique, plus elle peut suivre les changements de forme sous la pression mutuelle, ou sous la pression interne, et plus elle est capable d'éviter l'éclatement du grain. La pellicule épaisse au contraire éclate plus facilement, car elle ne peut se déformer (112) ;

3° De l'incrustation des parois extérieures de l'épiderme (cuticule, revêtement cireux, cutinisation) — formant un obstacle qui rend plus difficile l'infection. C'est surtout la cuticule qui peut entrer en considération, si l'on observe son fort développement dans certains cépages (cf. les dessins publiés par moi 69, pl. XIII, fig. 88).

« L'élasticité de la pellicule par rapport à l'épaisseur n'a pas encore été étudiée, mais en somme je considère les raisins dégagés, à pellicule élastique, à grains peu serrés, revêtus d'une forte cuticule et de cire, munis d'un épiderme bien cutinisé comme les plus résistants.

« *Dégâts sur les grains.* — Le Botrytis attaque même les baies vertes, mais il cause surtout de grands dégâts sur les grains aux deux états suivants :

« 1° En véraison [1] ; sur les raisins avant la maturité il constitue la pourriture grise proprement dite (55) ;

---

[1] 113, 114, 81, 74, 112, 57, 143, 144, 148, 100.

« 2° Ou il attaque les raisins au moment de leur maturité (148, 100); sous l'influence du champignon la peau du raisin s'amincit et devient perméable à l'eau qui s'évapore (100).

« La peau se brunit partiellement ou uniformément selon l'attaque, chez les raisins blancs, et devient livide chez les raisins rouges. J'ai montré plus haut les voies du mycélium. Une fois que celui-ci est arrivé sous l'épiderme, le grain devient chagriné à cause des houppes conidiophores qui forcent l'épiderme. Si l'épiderme est déjà déchiré on remarque les bouquets des conidiophores gris.

« L'infection par approche est aussi facilitée par les sécrétions enzymatiques des filaments voisins non encore perceptibles à l'œil nu. J'ai observé souvent ce cas sur les raisins blancs, où le côté du grain touchant le grain malade est bruni de bonne heure (68, 69).

« Sur les grains une fois attaqués les conidies germent même dans le jus qui monte par les trous microscopiques à la base des conidiophores. Ainsi il se produit rapidement un mycélium secondaire

« Puis les raisins se flétrissent et se dessèchent pendant que le mycélium s'étend de plus en plus et forme un feutrage recouvert d'une poussière grise, enlevée très facilement par le vent (les vignes « fument » disent les Allemands). Au-dessous de ce feutrage on rencontre souvent des sclérotes qui peuvent se former d'ailleurs indépendamment de la végétation conidienne, comme je l'ai démontré. La végétation du Botrytis s'arrête quand le contenu du grain en véraison est épuisé, ou si, étant déjà en maturation, les matières nutritives deviennent trop concentrées. C'est à ce moment que d'autres espèces de champignons viennent envahir les grains flétris ou pourris; ce sont des Penicillums (vert), l'Aspergillus noir et jaune, des Fumagines, etc., qui complètent la destruction et, après l'encavement, donnent au vin une odeur de pourri.

« *Développement du Botrytis sur les grains.* — D'après mes recherches (68, 69) le mycélium pénètre dans la pulpe par le pédoncule, ou articulation basale, chemine à côté de l'appareil conducteur, se répand dans le grain, et tire sa nourriture à l'aide des filaments, très fins. Puis devenant plus fort, plus épais, il se jette sur

l'hypoderme (qui forme avec l'épiderme la pellicule). Arrivés après perforation de l'hypoderme et de l'épiderme sous la cuticule, les filaments forment une couche dense d'hyphes, souvent gélatineuse. Lors d'une sclérose générale (quand toute la surface du grain est minée par le mycèle) les hyphes, incluses par la cuticule, se sclérotisent et peuvent ainsi probablement hiverner.

« Le mycélium donne naissance par places :

« 1° Aux conidiophores (du type Polyactis) ramifiés, formant le duvet grisâtre connu, producteur de conidies. Autour de leur base on trouve souvent des sphérites de sucre ;

« 2° Aux organes d'attachement de plusieurs types ; les grands se développent ordinairement des conidiophores altérés (houppes d'attachement) et servent à accaparer les grains voisins. Supprimés ils produisent une sorte de tubercules mycéliens.

« Il existe une forme stérile du mycélium, qui végète dans le sol, notamment dans les serres, c'est la « toile » (34, 161, 121, 106).

« 3° Le mycélium produit encore des sclérotes [1] rencontrés par moi aussi en Hongrie 1902 (58, 68, 69). Ils ne sont pas rares chez nous en automne surtout si les grappes restent longtemps sur le cep Leur formation s'effectue même sur les baies complètement recouvertes du feutrage conidien grisâtre. Les sclérotes facilitent beaucoup la perpétuation et l'apparition précoce de la maladie l'année suivante.

« Je distingue quatre types du développement des sclérotes. Les grands sclérotes mûrs présentent après une couche corticale brune l'écorce extérieure, puis l'écorce intérieure, et enfin la partie la plus considérable, la moelle. La couche corticale entoure aussi les parties enfoncées dans le grain.

« La germination des sclérotes s'effectue :

« 1° Par des conidiophores se formant directement, ou par l'intermédiaire d'un tissu stromatique ;

« 2° Par des apothèces, connues sous le nom *Sclerotina Fuckeliana* [2] dont j'ai détaillé la structure et le développement (68, 69).

---

[1] 139, 100, 142, 86.

[2] 26, 27, 8, 9, 119, 146, 120, 142, 154.

Les sclérotes conservés pendant une année et neuf mois ne perdent pas leur vitalité et ils germaient avec des apothèces.

« Apparition. La maladie se déclare parfois même en mai (116) ou en juin (38, 68, 69) et c'est à cette période surtout qu'elle dévaste les pousses, souvent jusqu'à la base. Si le Botrytis n'atteint pas la base, des bourgeons s'y développent.

« Parfois on ne remarque pas de conidiophores (51, 58) quand un changement brusque du temps, sécheresse, une saute de vent du nord, etc., vient supprimer la maladie.

« D'après Guénier (51) le Botrytis peut acquérir une virulence exceptionnelle et enlever 50 °/₀ de la récolte en deux à trois jours, notamment si des averses alternent fréquemment avec des coups de soleil très chauds.

« Le Botrytis est fréquent sur les baies envahies par le Rot livide et forme à la fin un revêtement sclérotisé (voir mes dessins 68, 69, pl. XVIV, fig. 210) qui vient étouffer le Rot livide (*Coniothyrium Diplodiella*).

« *Pourriture noble, pourriture grise.* — 1° Lorsque l'invasion a lieu avant la véraison, le grain se dessèche et tombe au premier soleil ardent, et si la rafle n'est pas atteinte, les parties au-dessus du point malade se développent normalement ;

« 2° A la véraison l'invasion cause une pourriture rapide (Rohfäule des Allemands, Wortmann 149), ou elle arrête le développement, provoque une dessiccation prématurée et peut être la source d'un mauvais goût du vin. A cet état le champignon constitue la pourriture grise proprement dite (Guillon 55) ; pourriture en vert (Hongrie) ;

« 3° A la maturation, sous l'influence du soleil d'automne par un temps sec et chaud, les grains se rident de plus en plus, la peau s'amincit et le moût s'enrichit en sucre (par rapport aux acides). Certains cépages blancs ou gris comme le Riesling sur les bords du Rhin, comme le Semillon, le Sauvignon dans le Bordelais, sont attaqués d'ordinaire pendant la maturation, et il en résulte une amélioration quant à la qualité. C'est la pourriture noble (Edelfäule ; grains rôtis ou rôti en France, Rosinen) ;

« 4° Mais par un temps humide tous les cépages pourrissent sans exception ; les grains dévorés tombent et le vin reste inférieur quant à la quantité et à la qualité.

« On remarque donc que les effets de cette même espèce de champignon diffèrent selon les conditions de son développement et dépendent surtout du temps, de la température, de l'humidité, etc.

« *Dans les cultures pures.* — Cultivé dans du moût, d'après mes recherches (68, 69) le Botrytis peut développer un thalle fort à six couches différentes, produisant une riche végétation de conidiophores.

« Par une action de contact prolongé il se forme sur les hyphes des organes d'attachement (Haftorgane) [1] de différents types, qui donnent origine à des touffes, dont les plus fortes (houpes d'attachement) deviennent des corps volumineux, de deux sortes : houppes à disques et sans disques.

« Les grandes houppes, sans disques, sont sclérotigènes ; elles produisent et nourrissent les sclérotes vrais — observés par moi seulement dans les cultures.

« Les sclérotes produits en trois mois dans les cultures germent sur du sable humide après quatre semaines avec des conidiophores.

« Dans le cycle du développement du Botrytis j'ai observé plusieurs sortes de conidiophores nains à sporidies [2] puis la fragmentation des hyphes dans les milieux épuisés à la façon de l'Oïdium, le mode de végétation perforant des hyphes [3], la continuité du protoplasme des cellules à travers des ponctuations. Enfin je signale encore les exsudations (cf. 40 chez une autre espèce du Botrytis) des hyphes, c'est la dernière phase de la désorganisation.

« *Le Botrytis et la greffe.* — Comme il n'y a pas plus de vingt ans que le Botrytis est devenu un parasite dangereux (28) pour la vigne, on a cherché la cause de cette modification. Delacroix (28) admet avec Goutay, Jurie, etc., que cette transformation coïncide avec le

---

(1) Cf. aussi 26, 27, 8, 11, 113.

(2) Cf. aussi 85, 78, 79, 4.

(3) Voir 78, 79, 4.

greffage de la vigne sur pieds américains. La modification extérieure et histologique de la vigne a été accompagnée dans l'ordre chimique d'une transformation non moins importante (28, 163, 165).

« Jurie (75, 76), en réunissant beaucoup d'observations (53, 112, 117, etc.), démontre que l'éclatement des grains est dans certains cas nettement favorisé par la greffe sur un sujet de capacités fonctionnelles plus grandes que le greffon ; il faut donc supprimer l'inégalité des capacités fonctionnelles entre les appareils absorbants et assimilateurs.

« Comment se traduit dans la réalité cet effet du greffage [1] ?

« 1° Le feuillage des souches greffées est plus touffu et par suite l'aération et l'éclairage de l'intérieur sont diminués, et l'humidité est retenue. La vigueur des vignes greffées et le développement du Botrytis sont dans ce cas (greffage) en raison directe ;

« 2° Les grappes des vignes greffées sont d'ordinaire d'une charpente plus serrée, la pellicule des grains est plus fine, et les grains sont plus gros. Tous ces facteurs augmentent la sensibilité des vignes greffées, mieux fumées et mieux soignées, à plus fort développement végétatif.

« L'inégalité des capacités fonctionnelles dans la circulation de la sève de plus en plus accentuée peut être considérée comme la cause primaire de ces altérations fondamentales.

« *Échelle de résistance.* — Il est impossible de dresser une échelle à vrai dire, mais à titre d'essai nous réunissons les données (46, 47, 116, 127) *pour la France :*

« Très sensibles : la Folle blanche, le Gamay et les Montils.

« Moins sensibles : le Portugais bleu (Oporto), le Fréau, le Joubertin, 4401 Couderc, les Gamays à jus incolore, les Pinots, la Précoce de Malingre, le Valteliner (Malvoisie rose), le Melon, le Sauvignon, le Chenin blanc.

« Très résistantes : le Saint-Laurent, le Limberger, l'Étraire de l'Adhuy, le Chatus de la Drôme, le Lasca, 177-4 Couderc.

---

[1] On peut objecter contre l'action de la greffe l'invasion brutale en Algérie (25), région où il n'existe aucune vigne greffée. Mais d'après Trabut (140) l'hiver de 1903-1904 a été remarquablement pluvieux là ; ainsi je considère l'eau dans le sous-sol comme cause de la faiblesse qui facilite les attaques du Botrytis.

« Presque indemne : le Colombard

« Indemne (?) : le Saint-Émilion.

« *Pour la Suisse :* (32) les Chasselas sont sensibles, moins les Rieslings et les variétés de Sauternes.

« Dans les serres à forçage, parmi les autres le Black-Alicante peut être signalé comme très sensible (104).

« *En Italie :* très sensible : le Barbera pourrissant à la suite des pluies (Botrytis ?). Résistant : Croattina (164).

« *En Hongrie :* très sensibles : le Mustos-fehér, le Ezerjö, le Mézes-fehér, le Muscat Lunel.

« Sensibles : le Kövér szölö, le Kiraly szölo, le Jardovany, le Budai zold, le Kadarka (souches greffées), le Muscat croquant.

« En général nous admettons avec Guillon et d'autres :

« 1° Qu'en temps habituel tout d'abord les raisins à pellicules fines et à grains serrés — ainsi que les souches à végétation luxuriante, sont les plus exposés à l'attaque du Botrytis ;

« 2° Que dans les années humides, pluvieuses, les raisins de presque tous les cépages pourrissent.

« **II. Microbiologie.** — Bien des auteurs se sont occupés de recherches sur la vitalité des spores du Botrytis.

« Eschenhagen (36), Duggar (35), Pulst (122), Clark (19), Ruhland (130), etc., ont étudié l'effet des différentes combinaisons et des bouillies sur la vitalité des spores.

« Il faut signaler avant tout Ruhland (130), qui dans son important travail s'occupe entre autres questions du mode de dépérissement des spores et révèle des faits d'un grand intérêt. D'après lui l'intoxication des spores s'effectue par la solution des combinaisons cupriques insolubles de la bouillie bordelaise sous l'action des principes exsudés par le tube de germination des spores.

« Nordhausen (105), Kissling (77), Miyoshi (98), R. E. Smith (133, 134) ont en outre fait des recherches sur la pénétration, le parasitisme, etc Nordhausen signale (105) l'action prohibitive de la

sécheresse, qui empêche l'infection, tandis que la rosée la favorise. Mangin (90) démontre l'influence nuisible de la lumière diffuse sur la germination.

« Ravaz et Gouirand (128), dans leur travail très détaillé, ont démontré avant tout l'influence importante de l'acidité. Si l'on diminue l'acidité, le développement du Botrytis est ralenti. Dans le moût neutre toutes les spores germent, mais avec un retard sensible ; dès que le liquide devient un peu alcalin, elles cessent de se développer. L'action des poudres composées (du Barretto : ciment, stéatite, chaux hydratée) de composition empirique est due en partie à l'alcalinité même.

« Le tanin n'empêche pas la germination, mais il la ralentit considérablement. Ce qui explique peut-être pourquoi cette maladie est plus fréquente chez les cépages blancs, titrant une dose faible de tanin.

« La Folle blanche est un de ceux qui en contient le moins : 0,35 °/₀ ; elle est aussi reconnue comme la plus sensible à la pourriture grise

« L'action du cuivre sur la germination, d'après Ravaz et Gouirand, est plutôt faible. Le verdet neutre, le chlorure et le sulfate de cuivre ont à peu près la même action.

« Le chlorure de chaux a sur la germination une action immédiate, qui est à peu près celle du sulfate de cuivre.

« L'acide sulfureux est très actif. Les auteurs signalent aussi l'action énergique des bisulfites.

« Parmi les sels métalliques, le sulfate d'aluminium s'est montré plus efficace que le cuivre, le sulfate de nickel à poids équivalent s'est montré à peu près quarante fois supérieur au cuivre. Répandu sur les feuilles il s'oppose également au Botrytis (Clark [19] a aussi constaté cet effet en 1902).

« Le napthol β — qui se dissout mal — est presque dix fois plus actif que le sulfate de cuivre ; il en est de même de l'acide salicylique.

« Guillon et Gouirand (56) ont repris des expériences d'après Ravaz, pour ce qui concerne les sels de mercure. Et ils ont établi qu'il suffit d'une dose de 0,01 °/₀ de bichlorure de mercure pour empêcher toute germination.

Résultats de mes recherches microbiologiques (68, 69)

« J'ai trouvé :

« 1° Que la température de 5° à 12° est déjà défavorable, tandis que la température de 38° à 41° empêche la germination. L'optimum est de 25° ;

« 2° Que sur les spores du Botrytis 99 °/₀ germent dans du moût, et 90 °/₀ dans de l'eau (vingt-quatre heures), mais dans ce dernier milieu le developpement cesse, tandis que dans du moût les spores fructifient en deux jours ;

« 3° Que la bouillie bordelaise de 1 à 3 °/₀ délayée avec dix fois son volume de jus ou d'eau (c'est-à-dire d'une teneur de sulfate de cuivre de 0,1 à 0,3 °/₀) n'entrave point la germination.

« Il est évident que les baies endommagées offrent un terrain favorable pour la germination. Il faudra donc les poudrer immédiatement après la grêle.

« Sécheresse. L'influence de la sécheresse [citée aussi par Guilon (55)] est considérable ; ainsi :

« 1° Sur les spores desséchées et conservées une journée dans un milieu sec, 75 °/₀ ne germent pas à l'eau et 60 °/₀ dans du moût ;

« 2° Sur les spores desséchées et conservées vingt jours 7,8 °/₀ peuvent encore germer, et seulement après trente-six jours périssent toutes les spores.

« Germes. Les spores germées dans de l'eau et conservées dans le même milieu gardent leur vitalité pendant treize jours ; celles germées dans du moût et conservées dans de l'eau restent vivantes pendant dix-neuf jours.

« Les spores germées dans le jus de baies blessées peuvent conserver plus longtemps leur vitalité, en temps humide, que les spores germées dans de l'eau, elles sont plus fortes et aussi plus capables d'infecter.

« Quoique les spores germées ne supportent point le dessèchement, une partie pourrait trouver un abri même par un temps sec dans les coins humides de la plante (Nordhausen [105] a signalé aussi une infection consécutive due à l'action intermédiaire de la rosée).

« *L'action du froid.* — Il résulte que la perte après une réfrigéra-

tion à sec ou dans de l'eau pendant six jours (entre — 15° et — 5°) et après un dégel immédiat est de 15 à 20 °/₀ ; que le grand froid (— 28° à — 22°), suivi d'un dégel lent, tue en six jours ou rend incapables de germer 30 °/₀ des spores.

« *Action de la bouillie bordelaise.* — Un séjour de vingt-quatre heures dans la bouillie bordelaise de 1 à 6 °/₀ tue 70 °/₀ des spores ;

« Le desséchement avec la bouillie bordelaise de 1 à 6 °/₀ en six heures tue 80 °/₀ ;

« Le desséchement avec la bouillie bordelaise (en six heures) et puis l'humectation avec de l'eau tuent 90 °/₀;

« Le desséchement en une heure dans de la bouillie bordelaise en petites gouttes, puis la conservation pendant vingt-quatre heures en lieu sec tuent 100 °/₀;

« Spores desséchées, conservées pendant vingt-cinq heures dans de la bouillie bordelaise de 1 à 6 °/₀, perte 100 °/₀ ;

« Le desséchement seul des spores humides tue 60 °/₀.

« Le desséchement complet des spores ne se réalise pas si facilement dans la nature, puisque le milieu évapore toujours de l'eau.

« Les spores ne peuvent donc se dessécher à tel point que leur vitalité en soit influencée, qu'en cas de sécheresse continue.

« Le desséchement de la bouillie en grandes gouttes exige un temps relativement long, à cause de la croûte se formant à la surface des grandes gouttes.

« Une partie des spores peut germer dans la bouillie à 3 °/₀, et elles pénètrent même dans la plante. L'effet destructif des solutions résultant de l'action de la rosée et de la pluie sur la bouillie bordelaise s'affaiblit progressivement et se perd au bout de huit jours. L'effet toxique de la bouillie bordelaise secondaire obtenue par le délayage d'une bouillie desséchée rapidement en masse (sans pulvérisation) est encore considérable. La cause en est la croûte qui se forme lors du desséchement rapide et qui empêche l'altération.

« *Action des composants de la bouillie bordelaise.* — Une très faible proportion des spores (5 °/₀) est détruite par l'action d'une solution à 2 °/₀ de sulfate de cuivre (en une heure).

« Dans le mélange d'hydrate de cuivre et d'eau les spores n'ont pas germé, mais 60 °/₀ à 70 °/₀ des spores traitées ainsi pendant vingt-quatre heures restent en vie et conservent leur faculté de développement. Le lait de chaux dont la carbonatation est empêchée (correspondant à des bouillies à 0,3 °/₀, 0,5 °/₀ et 1 °/₀) arrête en vingt-quatre heures totalement la germination des spores.

« La germination des spores mûres du Botrytis dans le liquide de la bouillie à 3 °/₀, filtrée, peut devenir considérable et les combinaisons de cuivre et de chaux, se précipitant plus tard, n'empêchent pas la germination, même si elles se déposent sur les spores. Le pourcentage de la germination après le traitement par une bouillie neutre est beaucoup plus élevé que celui observé après l'emploi de la bouillie ordinaire alcaline.

« Ces différences rendent nécessaire l'étude de l'action de la chaux, suggérée aussi par Ruhland (130). L'action de l'alcalinité du milieu est déjà signalée par Ravaz (128).

« D'après mes expériences l'emploi des bouillies contenant de la chaux à l'excès sera d'un effet plus favorable que les autres.

« *Les bisulfites contre le Botrytis.* — Nous avons saupoudré avec des bisulfites (bisulfite de soude à raison de 10 °/₀, 20 °/₀, 30 °/₀) des grappes envahies par le Botrytis ou bien à l'état sec ou à l'état humide. Puis nous avons lavé les grains avec de l'eau, au bout de la cinquième journée, et nous avons placé dix baies de chaque expérience dans autant de flacons de culture.

« Sur les cent flacons (de nos seize expériences) nous n'avons observé de développement que dans cinq flacons le cinquième jour.

« Spores mélangées de poudre de bisulfite de soude : au bout de vingt-quatre heures (dans un milieu sec ou humide), cultures faites, pas de germination. Dans des cultures sur gélatine, saupoudrées avec du bisulfite de soude : au bout de vingt-quatre heures les spores n'avaient pas germé. Le bisulfite de soude d'après mes expériences dégage pendant les premiers trois jours 13 °/₀ d'acide sulfureux et pendant une durée même de dix-sept jours il ne perd pas complètement son acide : mais s'il y a une rosée abondante, son action toxique devient encore plus rapide. Ni la température ni la

lumière n'ont aucune influence sensible sur le dégagement de l'acide sulfureux, ce qui est un avantage remarquable et qui assure son action même par un temps humide froid et couvert.

« Il peut encore être employé avec succès contre l'Oïdium.

« *Développement des spores du Botrytis dans de la glycérine et dans des acides organiques.* — Les spores du Botrytis (Voir aussi 35-36) se développent bien dans une solution de glycérine de 1 °/₀ à 10 °/₀ et y produisent des microconidies. Après une culture prolongée on observe différentes formes de dégénérescence.

« Dans les solutions de 1 °/₀ à 10 °/₀ des acides organiques (acides malique, tartrique, citrique) les spores du Botrytis se développent bien.

« Dans les acides on remarque la forme aux filaments extrêmement longs, dans l'alcool éthylique (de 1 à 5 °/₀) des tubes courts gonflés en massue. On remarque aussi la division des spores, la formation des microconidies sur des stérigmates spéciaux, etc.

« *Modes d'infection des grains.* — Guillon a étudié (54, 55) le mode d'infection au laboratoire.

« 1° Il conclut que tout grain blessé sur lequel viennent tomber quelques spores vivantes du Botrytis est fatalement appelé à pourrir au bout de trente-six heures à trois jours, si l'humidité de l'air est suffisante ;

« 2° Lorsque le Botrytis se développe normalement dans une goutte de moût au contact d'un grain sain, la contamination se fait en trois à six jours à la température ordinaire ;

« 3° Spores ensemencées dans de l'eau pure ; n'assurent pas l'infection, l'eau s'évaporant trop vite. Mais en déposant sur la goutte d'eau un fragment de pellicule tué, etc. destiné à servir d'aliment provisoire, la plupart des infections ont réussi ;

« 4° L'infection indirecte s'effectue par les filaments lorsqu'ils arrivent au contact du grain. Dans la pratique cette infection ne peut se produire que pour les grains en contact. J'ai décrit aussi ce mode en détaillant les organes d'attachement qui servent à accaparer les grains sains.

« *Ferments intervenant dans la pénétration et la nutrition.* — La pénétration du Botrytis dans la plante, ainsi que la transformation des aliments pour l'absorption sont favorisées par un nombre de ferments sécrétés occasionnellement.

« Quant à la pénétration du Botrytis, je ne puis l'imaginer autrement que : 1° par la production de ferments qui solubilisent les matières cireuses (par exemple la lipase ?) revêtant la cuticule de la baie ; 2° puis il doit sécréter un ferment dissolvant la cuticule et servant aussi à la perforation de la paroi extérieure cutinisée de l'épiderme. Maintenant le Botrytis peut se servir de la cytase dissolvant la cellulose. Cela a déjà été démontré par Behrens (5), de même que le Botrytis assimile les pentoses, la galactose et le pectate de chaux (formant la lamelle moyenne) qui peut ainsi servir de nourriture. Le Botrytis produit aussi (5) des ferments décomposant les glycosides, il produit de l'invertase, un ferment du groupe du glycase dissout l'amidon ; par les ferments pepsine et trypsine il attaque les matières protéiques, en outre le Botrytis produit un ferment du groupe de l'émulsine, enfin il attaque non seulement les glycosides du glucose, mais les pentosides. Le Botrytis sécrète aussi un poison pour tuer les cellules vivantes (signalé déjà par Kissling [117]) ; d'après Behrens ce n'est pas un ferment distinct, mais un ferment sécrété en même temps que la cytase. Selon mon opinion exprimée plus haut, il faut que ce poison soit déjà produit lorsque les ferments dissolvant la cire et la cuticule sont sécrétés, parce qu'on observe que lorsqu'il y a des spores non encore germées sur des parties très sensibles de la plante, par exemple sur des pétales, les cellules brunissent ; donc la sécrétion du poison commence déjà avant la germination des spores.

« *Nutrition du Botrytis.* — Le Botrytis trouve l'eau et les matières inorganiques dans le jus de la plante et en général dans le jus des cellules contaminées. Les jus concentrés rendent plus difficile l'absorption de l'eau à cause de leur effet osmotique (83), ce qui est prouvé par la croissance lente sur les grappes en pourriture noble.

« Les sucres fournissent le carbone, mais en général toutes les matières organiques sont consommées.

« Quant aux tanins, Wortmann pense que la matière amère des vins rouges se forme par l'action du Botrytis sur les tanins.

« Dans la pourriture noble le Botrytis consomme les composés azotés dissous (Müller-Thurgau), tandis que dans le jus des grains meurtris la quantité des matières protéiques augmente. Les poisons sécrétés par le Botrytis sont nuisibles à la levure et ils empêchent la fermentation.

« **III. Traitement.** — On a conseillé dans la lutte contre le Botrytis :

« 1° Des poudres ; 2° des bouillies ; 3° la combinaison de ces deux moyens ; 4° la modification des procédés de culture ; 5° l'immunisation (3).

« a) ***Poudres.*** — *1° Stéatite cuprique du baron de Chefdebien* (1885) [16-17], mieux connue comme sulfostéatite ou sulfostéatite cuprique.

« Millardet [1] l'a appliquée déjà en 1887 (94-97), contre le Botrytis. Il a proposé de la mélanger avec du soufre (deux tiers stéatite cuprique, un tiers soufre) contre l'Oïdium.

« Il convient donc de conserver le nom sulfostéatite cuprique exclusivement pour ce dernier mélange.

« Ravaz (125) et autres (155) ont conseillé la stéatite cuprique déjà en 1895. Barretto en a fait l'application au Brésil, puis il l'a modifiée ;

« *2° Stéatite cuprique selon Barretto* (1). Recette : ciment, 20 kilos ; stéatite cuprique de Chefdebien, 30 kilos ; chaux hydraulique, 50 kilos.

« Avant l'application arroser les grappes d'une solution de savon noir à 5 °/₀. Il faut charger à fond les grappes, et répéter le traitement tous les quinze jours.

« Nous signalons encore les modifications de Zachariewicz (1903)

---

(1) D'après Millardet elle contient à peu près 20 °/₀ de cuivre, correspondant à 80 °/₀ du sulfate de ce métal. Comme le sulfate de cuivre y a été incorporé à l'état de solution dans l'eau, il est distribué de la manière la plus régulière.

[151] et de Perrier de la Bathie (1905) [117] : plâtre, 55 kilos, stéatite cuprique (à 20 °/₀ de sulfate), 40 kilos; savon de Lavergne, 5 kilos.

« Zachariewicz (151, 152) emploie en outre plusieurs autres mélanges (Voir le traitement composé).

« Modification de Combemale (1903) [20, 21] : soufre trituré, 50 kilos ; chaux grasse, 25 kilos ; sulfostéatite cuprique (poudre Chefdebien), 25 kilos ; ou véritable stéatite cuprique (à 10 °/₀ de sulfate), 25 kilos.

« Pour le quatrième poudrage il prend : soufre trituré, 50 kilos ; superphosphate minéral ($^{15}/_{16}$), 25 kilos ; stéatite cuprique, 25 kilos.

« Cette poudre a été essayée par James (1903) [73], mais par un temps humide la maladie reparaît.

« Il faut encore mentionner les combinaisons de Boisseau (7) : sulfate de cuivre, 10 kilos ; soufre, 20 kilos ; talc, 70 kilos.

« De Ravaz (1902) [127] : plâtre, 80 kilos ; verdet, 20 kilos ; ou plâtre, 90 kilos ; sulfate de cuivre, 10 kilos.

« De Zachariewicz (1903) [151] : plâtre, 60 kilos ; talc, 32 kilos ; sulfate de cuivre, 8 kilos ;

« 3° *Sulfate d'aluminium* appliqué par le baron de Chefdebien.

« Formule de Barretto : talc et sulfate d'aluminium, rapport inconnu.

« Barretto l'a essayé au Brésil (1898) [2] ; le traitement a mieux réussi après une pulvérisation avec une solution de sulfate d'aluminium à 1 °/₀ ; Ravaz (1898) [126] l'a conseillé comme « poudre antibotrytique du baron de Chefdebien ».

« Les résultats annoncés par Barretto n'ont pas été contrôlés en Europe de façon précise jusqu'en 1901 (156) ; en 1902 Boisseau (7) fait des essais avec la composition suivante : poudre aluminée, 20-10 kilos ; plâtre, 80-90 kilos, avec une certaine efficacité, tandis que le traitement de Barretto n'a donné aucun résultat.

« Perrier de la Bathie (1903) [115] a essayé la poudre de Barretto, mais plus tard il applique sa propre composition (1904) [116] : chaux, 80 kilos ; sulfate d'aluminium, 20 kilos ; malgré une saison défavorable à la pourriture, il n'a pas réussi à préserver la récolte.

La même combinaison a produit d'après Guillon (1902) [53] un effet qui mérite d'être signalé.

« Plus tard Guillon a employé (55) : plâtre, 80 kilos ; sulfate d'alumine, 20 kilos, tous les huit et tous les quinze jours ; il conclut que la chaux seule ou les mélanges de plâtre et de sulfate d'alumine sont moins bons que ceux de chaux et de sulfate d'alumine, et ceux de plâtre seul sont encore inférieurs.

« Mentionnons encore dans ce groupe le moyen de Sokolnicki (1903) [135] : plâtre aluné, 25 kilos ; ciment de Portland, 10 kilos ; plâtre cuit, 25 kilos ; sulfostéatite (à 20 °/₀ de cuivre), 40 kilos ; poudrage à la rosée ou après la pluie.

« Le plâtre aluné du commerce, n° 3, répond le mieux. Ce traitement a donné des résultats plus parfaits (d'après Sokolnicki).

« James (1903) [73] en essayant le moyen de Sokolnicki n'est pas d'un avis aussi favorable. L'analyse du vin des raisins traités d'une façon tardive par ce moyen (159) a décelé de l'alumine en quantité telle qu'il pourrait être déclaré additionné d'alun, par contre pas de sulfate de potasse en excès.

« A mon avis ces faits ne prouvent rien contre l'efficacité du moyen, mais seulement contre l'application à un temps trop rapproché des vendanges ;

« 4° *Bisulfite de soude.* — Parmi les bisulfites signalés par moi comme moyens de traitement (59-61, 63-66, 68, 69, 71), je me suis occupé tout spécialement du bisulfite de soude (en poudre 67) et j'ai reproduit les expériences faites en laboratoire (68-69) [1] contre le Botrytis, puis j'ai commencé à l'essayer dans le vignoble.

« Quant à l'application dans la pratique il faut tenir compte de ce qu'on ne peut pas saupoudrer le bisulfite pur (à cause de son acidité), il faut le diluer avec 80-90 °/₀ d'une matière inerte, ou, pour mieux équilibrer la différence, avec des moyens qui peuvent être utiles par leur action simultanée [2].

« Les expériences faites de ce chef ont démontré que même par un seul traitement employé sur des souches déjà malades on peut dimi-

[1] Signalées par Malvezin (87), Manceau (88), Perrier de la Bathie (118).

[2] Sulfate de cuivre, verdet neutre.

nuer considérablement les ravages du Botrytis. Les circonstances nous ont empêché de poursuivre ces expériences pendant cette année (1906) ;

« 5° *Poudres diverses.* — Perrier de la Bathie (116) [1904] vient de publier ses expériences : plâtre, cendres, chaux, puis la composition déjà mentionnée (chaux, 80 ; sulfate d'aluminium, 20) n'ont pas donné de résultats favorables.

« En poursuivant ces recherches (117), il a pu obtenir la confirmation des résultats de l'année précédente (1903). Les poudres employées (1905) [117] ont été :

« 1° Chaux éteinte ;

« 2° Chaux éteinte 80 °/₀ et sulfate d'alumine 20 °/₀ ;

« 3° Chaux hydraulique ;

« 4° Chaux hydraulique 80 °/₀ et sulfate d'alumine 20 °/₀ ;

« 5° Plâtre cuit ;

« 6° Plâtre cuit 80 °/₀ et sulfostéatite cuprique 20 °/₀ ;

« 7° Chaux hydraulique 95 °/₀ et fluorure de sodium 5 °/₀ ;

« 8° Plâtre 55 °/₀ et sulfostéatite cuprique 40 °/₀ et savon Lavergne 5 °/₀.

« Guillon (55) [1906] résume ses expériences, en ce qui concerne les poudres ; celles à base de sulfate d'alumine étaient préparées au moment de l'emploi en mélangeant intimement huit parties de plâtre ou de chaux hydraulique avec deux parties de sulfate d'alumine en poudre.

« Les poudres se sont montrées d'une action très variable suivant leur nature.

« Il conclut : 1° les mélanges de chaux et d'alumine produisent de bons effets, mais comme ils ne sont pas supérieurs aux meilleures bouillies cupriques et que leur action contre le Mildiou est inférieure à ces dernières, il n'y a pas lieu d'en recommander l'emploi ;

« 2° La chaux seule ou les mélanges de plâtre et de sulfate d'alumine sont moins bons que ceux de chaux et de sulfate d'alumine, et plâtre seul est encore inférieur ;

« 3° Comme résumé nous constatons que Guillon préfère le traitement liquide ayant en vue la lutte simultanée contre le Mildiou.

« b) ***Bouillies.*** — Avant tout, Cazaux (1898) [14] a proposé sa « liqueur antiseptique agricole », contre toutes sortes de maladies cryptogamiques. Comme c'est le mercure qui constitue l'agent actif, ce moyen ne peut entrer dans la pratique.

« Boisseau (1902) [7] a appliqué les bouillies au permanganate de potasse, puis à l'alun, 15 grammes par litre d'eau, dans un lait de chaux très clair, sans arrêter la maladie d'une façon définitive.

« Coudouy (1903) [23] signale un traitement nouveau qui lui a donné toute satisfaction :

Alun en poudre	200 grammes
Acide salicylique	10 —
Créoline	200 —
Eau	20 litres

« Bien émulsionner et pulvériser sur les grappes. Les grains attaqués ont séché sur la place, les autres sont restés indemnes.

« Pacottet (1903) [111], dans un article sur l'emploi de l'acide sulfureux et des bisulfites contre l'Oïdium et la pourriture grise, a essayé les bisulfites liquides introduits par moi comme moyens de traitement ; il constate leur action favorable contre l'Oïdium, mais il ne fait pas mention du Botrytis. Une publication ultérieure ne m'est pas parvenue.

« Perrier de la Bathie (116) donne la nomenclature suivante des produits liquides essayés :

« 1° Matarotin (moyen secret obsolète) ;

« 2° Bouillie à l'alun et chaux ;

« 3° Permanganate de potasse ;

« 4° Solution simple d'alun (1kg 5 par hectolitre), aucun résultat.

« Dans sa publication suivante (1905) [117], il rapporte une nouvelle série d'expériences ; il a essayé le traitement par les moyens :

« 1° Sulfate d'alumine 400 grammes en 100 litres ;

« 2° Alun 1 500 grammes et chaux en quantité suffisante pour colorer en blanc, eau 100 litres ;

« 3° Fluorure de sodium 50 grammes, eau 100 litres ;

« 4° Sulfate de cadmium 2 kilos, chaux 1 kilo, eau 100 litres ;

« 5° Paraméthylphénylthionate de mercure (égol) 500 grammes, chaux 500 grammes, eau 100 litres ;

« 6° Permanganate de potasse 125 grammes, eau 100 litres ;

« 7° Chlorure d'argent ammoniacal (formule Bouchardat) ;

« 8° Protargol 25 grammes, eau 100 litres ;

« 9° Collargolum (argent colloïdal) 25 grammes, eau 100 litres ;

« 10° Argyrol 25 grammes, eau 100 litres.

« Malgré une saison défavorable à la pourriture, aucun des traitements n'était parvenu à préserver la récolte.

« Guillon (55) dans ses expériences plus récentes a surtout cherché à employer des « bouillies contenant la plus grande quantité de cuivre soluble », et à répéter un grand nombre de fois le traitement. Les bouillies employées ont été :

« 1° Bouillie bordelaise à 2 °/₀, neutralisée avec chaux ;

« 2° Bouillie au nickel à 2 °/₀, neutralisée avec chaux ;

« 3° Bouillie sucrée Michel Perret à 2 °/₀ ;

« 4° Verdet gris à 2 °/₀ ;

« 5° Permanganate de potasse à 150 grammes par hectolitre.

« Les bouillies ont été administrées tous les huit, ou tous les quinze jours.

« Il résulte de ces essais qu'on peut classer la valeur des bouillies d'après la solubilité de cuivre qu'elles contiennent. La bouillie à gélatine [1] est celle qui contient le plus de cuivre soluble.

« En général, on constate régulièrement que plus les traitements sont fréquents, plus leur efficacité est grande.

« Il résulte de ses expériences :

« 1° Que les bouillies contenant beaucoup de cuivre soluble comme la bouillie à la gélatine, la bouillie sucrée et les verdets, donnent dans la pratique les meilleurs résultats et en tout cas des résultats supérieurs à ceux de la bouillie ordinaire ;

« 2° La bouillie au nickel donne des résultats comparables aux précédents, mais elle est plus chère ;

« 3° L'emploi du permanganate de potasse n'est pas à recommander.

---

[1] On sait que GOUIRAND (Essais de traitement contre le mildiou, *Revue de Viticulture*, IX, 1899, 214) a trouvé que l'addition de sucre de canne ou de gélatine à la bouillie bordelaise augmente ses qualités.

« c) ***Traitements composés.*** — Les poudres cupriques ont été conseillées (1904) [37] comme traitement complémentaire intercalé aux traitements liquides (bouillies).

« Zachariewicz (152) applique depuis 1902 le traitement composé et il en signale les excellents résultats, même contre le Botrytis, le Rot livide, etc.

« D'après lui on commence par la pulvérisation :

« Premier sulfatage, lorsque les jeunes pousses ont en moyenne de 5 à 10 centimètres de longueur : sulfate de cuivre : 1 kilo, poudre de savon : 1 kilo, eau : 100 litres.

« Si le temps est pluvieux, il ajoute en plus 1 demi-kilo de chaque matière pour 100 litres d'eau (pour la préparation [152] 476 p.).

« Si le temps est favorable aux maladies, entre le premier et le second traitement liquide :

« Premier soufrage : plâtre cuit : 70 kilos, poudre de savon : 5 kilos, sulfostéatite à 20 °/₀, de cuivre : 25 kilos.

« Le deuxième sulfatage est appliqué quelques jours avant la floraison (formule déjà donnée).

« Le lendemain : deuxième soufrage : soufre trituré : 80 kilos, sulfostéatite (à 20 °/₀ cuivre) : 20 kilos.

« Si le temps se maintient mauvais entre le deuxième et le troisième traitement liquide, on fait de nouveau application du mélange de plâtre indiqué plus haut.

« Le troisième traitement liquide est fait à la véraison et le lendemain on peut appliquer le troisième soufrage au soufre sulfaté.

« Par ces divers traitements, la grappe est désinfectée pendant tout ce temps et même du Botrytis.

« Pour éviter tout à fait cette maladie, il nous suffit de faire opérer durant le moment critique de la grappe, soit au commencement de septembre, un dernier traitement ainsi composé :

« Plâtre cuit blanc : 55 kilos ;

« Poudre de savon : 5 kilos ;

« Sulfostéatite (à 20 °/₀ cuivre) : 40 kilos.

« Le mélange de ces matières se fait très facilement. Zachariewicz conseille de l'opérer la veille seulement de l'emploi ou encore mieux le matin.

« Dans ce dernier traitement, fait quelques jours avant la vendange, il a évité le soufre pour ne pas compromettre le vin. Les viticulteurs de diverses régions de France s'en sont très bien trouvés.

« Zachariewicz (1906) [153] rappelle l'attention sur son traitement composé, qui n'a pas été essayé par Guillon (55) dans ses expériences plus récentes.

« d) ***Procédés de culture complémentaires au traitement.*** — 1° L'effeuillage offre l'avantage d'éclairer et d'aérer mieux la vigne, d'en diminuer l'humidité (28). Il devra donc précéder le traitement pour permettre aux moyens d'atteindre et de découvrir les grappes.

« L'effeuillage seul — quoique d'après Capus (12) il diminue les atteintes — ne peut être conseillé (116, 55) ;

« 2° Le ciselage, l'enlèvement des grains à l'aide des ciseaux diminue la pression mutuelle des grains, l'invasion par approche, l'humidité à l'axe ; augmente l'éclairage de l'intérieur des grappes, offre une porte ouverte aux traitements poudreux en première ligne.

« Procédé d'une grande importance ;

« 3° Taille. On peut encore conseiller la taille en vert soignée, mais il faut avoir soin que les débris soient enlevés du vignoble.

« Goutay (46) signale l'indemnité relative des vignes à cordons de Royat comparé avec la taille en gobelet ;

« 4° Engrais. Il faut modifier les formules d'engrais actuellement en usage (117) et n'employer judicieusement que certains engrais, ou réduire au minimum la quantité des engrais provoquant la sensibilité.

« En première ligne : précaution dans l'application des fumiers de ferme et de toutes les fumures azotées sur les cépages sensibles ou greffés (149).

« On signale par contre l'action favorable des engrais potassiques, notamment du chlorure de potasse (28), tandis que la kaïnite et le sulfate de potasse n'ont pas donné de résultats favorables (118) ;

« 5° Sélection. Le même cépage donnera des raisins résistants si la sélection le dégage, en lui donnant une forme peu serrée : on peut conseiller la sélection comme remède préventif.

« Dans les milieux exposés à la pourriture on fera bien d'employer des variétés très peu sensibles à l'action de la maladie.

« Résumé :

« On peut tirer des expériences sur le traitement en général, que « nous venons de passer en revue, certaines conclusions.

« Quant aux moyens de traitement, on est déjà arrivé à en éliminer « une partie comme complètement inefficaces.

« 1° On peut caractériser comme moyens efficaces :

« La bouillie à la gélatine, la bouillie sucrée, les verdets, la « bouillie au sulfate de nickel [1].

« La poudre de chaux et de sulfate d'aluminium.

« La poudre mélangée de verdet (ou de sulfate de cuivre) et de « bisulfite de soude.

« Le mélange de bisulfite de soude avec de l'argile.

« Le sulfate de cuivre avec soufre.

« Le sulfostéastite de Sokolnicki.

« Le mélange de Zachariewicz (plâtre, talc, sulfate de cuivre).

« Le plâtre et sulfate d'aluminium.

« La chaux seule ;

« 2° Moyens sans efficacité :

« Plâtre seul.

« Cendres.

« Hypermanganate de potasse (liquide à 0 125 °/₀).

« Sulfate d'aluminium (liquide à 0 4 °/₀).

« Alun (liquide à 1 5 °/₀).

« Bouillie de Coudouy.

« En considérant l'impossibilité de revêtir les grappes des substances « antiseptiques de telle sorte que leur surface en soit entièrement « recouverte et d'une façon durable, je crois que ce n'est que « le traitement composé, c'est-à-dire l'emploi alternant des bouillies « et des poudres qui peut assurer quelques succès, parce qu'alors les « deux moyens s'aident mutuellement.

---

(1) D'après mes recherches (voir *Microbiologie*) les bouillies contenant de la chaux en excès seront plus efficaces que les neutres.

« Plus le traitement est fréquent et plus les grappes sont recou-
« vertes de la substance, plus on peut attendre de résultat.

« Parmi les bouillies ce sont les bouillies cupriques adhérant bien « qui peuvent être les plus efficaces (et qui servent comme moyens « de traitement préventif), et, parmi les poudres, celles con- « tenant du cuivre soluble et des matières dégageant des composés « gazeux.

« L'un des avantages du poudrage (exécuter le matin à la rosée) « c'est que les spores du Botrytis se trouvant sur les grappes malades « ne sont pas soulevées si aisément. Les poudres pénètrent mieux « dans la grappe et la recouvrent mieux.

« L'on peut combiner avantageusement le traitement avec le trai- « tement contre le Mildiou (55) en intercalant des poudrages bimen- « suels, lorsque le temps est favorable au Botrytis (temps humide).

« C'est au moment critique, c'est-à-dire au commencement de « septembre, qu'il faut effectuer le traitement avec le plus de soins. « En outre :

« 1° Il faut veiller à ce que le Botrytis ne puisse rester dans la « vigne ; donc il n'est pas superflu de rassembler au printemps ainsi « qu'en automne les feuilles tombées, et de les brûler ainsi que les « feuilles mortes trouvées sous les haies et les clôtures. Sur ces « feuilles mortes se voit la forme sclérotienne dont il se produit une « nouvelle infection au commencement de l'été ;

« 2° L'on peut conseiller le badigeonnage et le lavage des souches « une quinzaine avant la taille ;

« 3° Dans les situations humides la diminution de l'humidité est « une tâche fort importante ;

« 4° Il faut avoir soin que la taille en vert soit le mieux effectuée, « pour obtenir un feuillage léger, aéré, bien éclairé. L'on ne doit « souffrir de parties végétales séchées ni sur le sol, ni sur le cep : il « faut les enlever au plus tôt et les brûler ;

« 5° On doit veiller à ce que le Botrytis n'infecte pas les stratifica- « teurs. Les sarments à sclérotes sont à brûler ; il faut nettoyer avec « soin les stratificateurs infectés par les sclérotes tombés des sar- « ments, mais il est encore mieux d'en installer de nouveaux avec du « sable frais. En général il faut employer toujours du sable frais et

« autant d'humidité qu'il est nécessaire pour l'entretien des sar-
« ments et des greffes, les stratificateurs humides pouvant être expo-
« sés toujours au Botrytis ;

« 6° Examiner soigneusement les greffes et les boutures avant de « les mettre en pépinières. Il faut aussi surveiller les greffes-boutures « plantées puisque les sclérotes et la végétation conidienne peuvent « aussi se montrer plus tard et il faut enlever tout de suite les « boutures atteintes ;

« 7° N'employer qu'avec précaution les engrais azotés, il faut se « méfier notamment des fumiers de ferme, surtout là où le Botrytis « est fréquent ;

« 8° Dans les milieux exposés au Botrytis il y a lieu de n'employer « que des cépages bien sélectés à grappes peu serrées ;

« 9° Chez les raisins de table l'on emploie avec succès le cise- « lage soigneux. Le ciselage a aussi l'avantage de frayer un che- « min au traitement. Selon mes calculs la moitié de la surface « des grappes serrées est inaccessible. C'est pourquoi les moyens « dégageant des composés gazeux présentent de plus grands avan- « tages ;

« 10° Après la grêle il faut tout de suite poudrer abondamment. « De même il est indispensable d'effectuer des traitements contre « la Cochylis, l'Oïdium, etc., parce que toutes les autres maladies « favorisent les attaques du Botrytis, en affaiblissant la vigne.

« Propositions.

« Je viens déposer sur le bureau du Congrès les propositions « suivantes :

« 1° Vu les difficultés de la lutte contre le Botrytis, le Congrès « exprime le vœu que les instituts viticoles fassent des essais uni- « formes dans ce but ;

« 2° Que le Congrès nomme une commission spéciale chargée « d'exécuter, dans les régions viticoles les plus exposées à la pourri- « ture, des essais systématiques à l'aide des mêmes moyens bien « précisés, d'après un plan bien déterminé quant à l'appréciation de « l'efficacité des moyens, ainsi que pour les circonstances du milieu, « l'analyse des produits et le développement de la vigne (périodes) « et du Botrytis. »

BIBLIOGRAPHIE

1 Barretto (L. P.). — A propos de la « Pourriture des raisins » (*Revue de viticulture,* V, 1896, 445-447).

2 Id. — L'asepsie de la vigne et la pourriture grise (*Revue de viticulture,* X, 1898, 104-106).

3 Beauverie (J.). — Essais d'immunisation des végétaux contre les maladies cryptogamiques (*Comptes rendus,* 1901, II, 107).

4 Beauverie (J.) et Guilliermond (A.). — Étude sur la structure du *Botrytis cinerea* (*Zentralbl. f. Bakter.*, II, Abt. X, 1903, Nr. 9, 275-281).

5 Behrens (J.). — Beiträge zur Kenntnis der Obstfäulnis (*Zentralb. f. Bakter.*, II, Abt. IV, 1898, 514).

6 Id. — Untersuchungen über den Rotbrenner der Reben (*Bericht. Groherzogl. Bad. Landwirtsch. Versuchsanstalt,* Augustenberg, 1902, 43).

7 Boisseau (F.). — Essais de traitement de la pourriture grise (*Le progrès agricole et viticole,* XXXVIII, 1902, 601-608).

8 Brefeld (O.). — *Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze,* IV, 1881, 129).

9 Id. — Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. X, II, 1891, 315.

10 Brizi Ugo. — Über die Fäulnis der Rebentriebe, durch *Botrytis cinerea* verursacht (*Zentralbl. f. Bakter.*, II, Abt. III, 1897, 141-146).

11 Busgen (M.). — Uber einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze *Botan. Zeit.*, 1893, III-IV, Heft. 57-59).

12 Capus (J.). — De l'effeuillage de la vigne, son rôle dans la lutte contre les parasites animaux et végétaux (*Revue de viticulture,* XVIII, 1902, 121-123).

13. Cattaneo (A.). — Due nuovi miceti parassiti delle viti (*Archivio triennale del Laboratorio di Botanica Crittogamica di Pavia,* II, 1897, Tav. VIII, fig. 9).

14 Cazaux (H. de). — L'antiseptie agricole aux sels de mercure et les parasites de la vigne (*Revue de viticulture,* IX, 1898, 72, 100, 129-135).

15 Chauzit (B.). — Influence de la pourriture grise du raisin sur le rendement et la qualité des raisins (*Revue de viticulture,* XVII, 1902, 714-716).

16 Chefdebien (baron de). — — A propos de la « pourriture des raisins » (*Revue de viticulture,* IV, 1895, 311-312).

17 Id. — De la pourriture grise ou *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture,* VI, 1896, 106-110).

18 Id. — A propos de la « pourriture grise » (*Revue de viticulture,* XVI, 1901, 236-238).

19 Clark (J. F.). — On the toxic properties of some copper compounds with special reference to Bordeaux mixture. *Botanical Gazette.* XXXIII, 1902, 26-48.

20 Combemale (E.). — Essais de traitement contre la pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole*, XL, 1903, 138-140).

21 Id. — Sur le traitement de la pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole,* XL, 1903, 697-698).

22 Coudon et Pacottet. — Le *Botrytis cinerea,* le tanin et la coloration des vins rouges (*Revue de viticulture,* XV, 1901, 145-147).

23 Coudouy (A.). — La pourriture grise dans le Gers et son traitement (*Revue de viticulture*, XX, 1903, 242-243).

24 Cuboni (G.). — Notizie sulle malattie delle piante coltivate (*Bullet. di Notizie Agrarie*, Roma, 1895, II sem. 487-500).

25 D. — La pourriture grise en Algérie (*Revue de viticulture*, XXI, 1904, 506).

26 De Barry (A.). — Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 2 Aufl. 1884, 40, fig. 19.

27 Id. — Über einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten (*Botan. Zeit.*, 1886).

28 Delacroix. — Observations et recherches au sujet de la pourriture grise produite par le *Botrytis cinerea*.

29 Id. — Atlas des conférences de pathologie végétale professées à l'Institut national agronomique.

30 Desmoulins (A.-M.). — La fermentation des moûts et le *Botrytis cinerea* (*Moniteur vinicole*, 1907, n° 66, 262).

31 Dufour (J.). — Quelques observations sur le parasitisme du *Botrytis cinerea* (*Revue internationale de viticulture et d'œnologie*, numéro de novembre 1894).

32 Id. — La pourriture des raisins (*Revue de viticulture*, IV, 1895, 203-207).

33 Id. — Pourriture grise et cochylis (*Revue de viticulture*, X, 1898, 536).

34 Id. — Les causes de la pourriture (*Chronique agricole*, Lausanne, XIV, 1901, 38-42).

35 Duggar (B.-M.). — Physiological studies with reference to the germination of certain fungous spores (*Botanical Gazette*, XXXI, 1901, 46 sq.)

36 Eschenhagen. — Einfluss von Lösungen verschiedener Konzentration auf Schimmelpilze (*Diss.*, Leipzig, 1889).

37 F. G. — Black-rot, mildiou et *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture*, XVI, 1901, 156).

38 Faes (H.). — Une attaque précoce de pourriture grise dans le canton de Vaud (*Revue de viticulture*, XXVI, 1906, 20-21).

39 Farneti (R.). — Intorno ad alcune malattie della vite non ancora descritte od avvertite in Italia. Ulcera bianca dei pampini (*Atti del R. Istituto Botan. dell'Università di Pavia*, II, Ser. X, 8).

40 Id. — Intorno allo sviluppo e al polimorfismo di un nuovo micromicete parassita (*Atti del R. Instituto Botánico dell'Università di Pavia*. Nuova serie : VII. Estratto 1-42, XVII-XX tab.).

41 Foex (G.). — Pourriture des rameaux de vigne déterminée par le *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture*, V, 1896, 233-235).

42 Frank (A.-B.). — Die Krankheiten der Pflanzen. 2 Aufl., II, 1896, 501.

43 G. J. M. — La pourriture grise et la cochylis (*Revue de viticulture*, X, 1898, 421).

44 Giard (A.). — A propos du parasitisme du *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture*, I, 1894, 624-625).

45 Giraud (Ch.). — Encore la cochylis et la pourriture grise (*Revue de viticulture*, X, 1898, 564).

46 Goutay (E.). — Le botrytis et la taille de Royat (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXIV, 1900, 624).

47 Id. — La pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXVI, 1901, 697).

48 Goutay (E.). — La pourriture grise dans le Puy-de-Dôme (*Revue de viticulture*, XVI, 1901, 522-523).

49 Guéguen (F.). — Action du *Botrytis cinerea* sur les greffes-boutures (*Bulletin de la Société mycologique de France,* 1901, février).

50 Id. — Les maladies parasitaires de la vigne. 1904.

51 Guénier (J.). — La pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole,* XXXVI 1901, 295-296).

52 Guillon (J.-M.). — La pourriture grise (*Revue de viticulture,* XVI, 1901, 206-208).

53 Id. — Essais de traitement de la pourriture des raisins (*Revue de viticulture,* XVIII, 1902, 463-464).

54 Id. — Recherches sur le développement du *Botrytis cinerea* cause de la pourriture grise des raisins (*Comptes rendus,* 1906, n° 24, 1346-1348).

55 Id. — Recherches sur le développement et le traitement de la pourriture grise des raisins (*Revue de viticulture,* XXVI, 1906, 117-124, 149-152, 181-186).

56 Guillon (J.-M.) et Gouirand (G.). — Les sels de mercure et le *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture,* XII, 1899, 33-37).

57 Guiraud (D.). — Le *Botrytis cinerea* (*Vigne française,* 1896, 372-374).

58 Istvánffy (Gy de).— A szürkerothadás (Botrytis cinerea) sclerotiumai szölöbogyókon. *Növénytani Közlemények,* II, 1903, 143).

59 Id. — Tanulmányok a szölö fakórothadásáról (*M. kir. Ampelologiai Intézet Közleményei,* II, 1902, 265, l. II, táb. 5 ábra).

60 Id. — Études sur le rot livide de la vigne [*Coniothyrium Diplodiella*]. (*Annales de l'Institut central ampélologique royal hongrois,* II, 1902, 239, Pl. II, fig. 5).

61 Id. — Botrytis és Monilia ellen való védekezés alapvetö kisérleteiröl (*Növénytani Közlemények,* II, 1903, 1895).

62 Id. — A szölö szürkerothadásáról (*Bortermelök Lapja,* I, 49, 395-396 ; 50, 401-403. *Boraszati Lapok,* XXXVI, 1904, 50, 960-961 ; *Magyar Borkereskedelem,* IV, 1904, 50, 1239-1241 ; 51, 1262-1264 ; 52, 1284-1285).

63 Id. — A Botrytis, Monilia és Coniothyrium sporáinak életképességéröl (*Math. és, Természettud. Értesitö. A. M. Tud. Akad.,* III, oszt. folyóirata XXI, 3, 1903, 222-235).

64 Id. — Über die Lebensfähigkeit der Botrytis-, Monilia- und Coniothyriumsporen (*Mathem. und Naturwiss. Berichte aus Ungarn,* 1904).

65 Id. — Recherches microbiologiques sur quelques maladies des arbres fruitiers et de la vigne (*VIIe Congrès international d'agriculture*. Rome, 1903, 1-12).

66 Id. — Mikrobiologische Untersuchungen über einige Krankheiten der Obstbäume und der Weinrebe (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.,* XIII, 1903, 241-243).

67 Id. — Vizsgálatok a Botrytis sporák életképességéröl (*Math. és Természettud. Értesitö. A. M. tud. Akad.,* III, oszt. folyóirata, XXIII, 1. [1905], 1-31, I-II tábl.).

68 Id. — Mikrobiológiai és fejlödéstani vizsgálatok a szölö szürke rothadásáról (Botrytis cinerea — Sclerotinia Fuckeliana) [*M. kir. Ampelologiai Intézet Közleményei,* III, 4, 1905, 183-355, XIV-XXI tábl.].

69 Id. — Études microbiologiques sur le rot gris de la vigne (*Botrytis cinerea — Sclerotinia Fuckeliana*) [*Annales de l'Institut central ampélologique royal hongrois,* III, 4, 1905, 183-360. XIV-XXI].

70 Istvánffy (Gy de). — Sur le développement du *Botrytis cinerea* (*Résultats scientifiques du Congrès international de botanique,* Vienne, 1905, 349-353, 1906).

71 Id. — A növényi betegségek elleni védekezésröl (*Magyar Orvosok és Természetvizsgálók,* XXXII, Vándorgyülésének Munkálatai, 1905, 225-238).

72 Iwanoff (K. S.). — Über die Wirkung einiger Metallsalze und einatomiger Alkohole auf die Entwicklung von Schimmelpilzen (*Zentralbl. f. Bakter.,* II. Abt., XIII, 1904, Nr. 5/7, 139).

73 James (Ch. de). — Insuffisance des sels de cuivre contre la pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole,* XL, 1903, 571).

74 Jurie (A.). — La pourriture grise et l'éclatement du raisin (*Vigne américaine,* 1902, 112-115).

75 Id. — Oïdium, Rot brun, *Botrytis cinerea* et leurs traitements (*Revue de viticulture,* XX, 1903, 189-190).

76 Id. — Pourriture grise (*Revue de viticulture,* XXI, 1904, 592-593).

77 Kissling. — Zur Biologie der Botrytis cinerea. Dresden, 1889.

78 Klöcker (Alb.) et Schönning (H.). — Phénomènes d'accroissement perforant et de formations anormales de conidies chez les champignons (*Comptes rendus du laboratoire de Carlsberg,* V, 1900, livr. 1).

79 Id. — Durchwachsungserscheinungen und anormale Konidienbildung bei Dematium pullulans de Bary und anderen Pilzen (*Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen,* XXIV, 1901, 621-626).

80 Laborde (J.). — Sur l'oxydase du *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture,* IX, 1898, 323 à 328).

81 Id. — Sur une altération de la grappe du raisin (*Revue de viticulture,* XIV, 1900, 561-563).

82 Id. — La pourriture grise des raisins et son influence sur la qualité des vins (*Revue de viticulture,* XVII, 1902, 257-260).

83 Lafar (F.). — Handbuch der technischen Mykologie. II Auflage, V, 19, 36).

84 Laurent (E.). — Recherches expérimentales sur les maladies des plantes (*Annales de l'Institut Pasteur,* XIII, 1899, 1-48).

85 Lindner (P.). — Über Durchwachsungen an Pilzmycelien (*Berichte der Deutsch.-Botan. Gesellsch.,* V, 1887, 153).

86 Mc Alpine (D.) and Robinson (G.-H.). — Additions to the Fungi on the Vine in Australia (*Department of Agriculture,* Victoria, 29-31, Plate II, fig. 34).

87 Malvezin (Fr.). — Le *Botrytis cinerea* (*L'Œnophile,* 1905, XII, 292-293).

88 Manceau (M. L.). — La pourriture grise (*Le Réveil de l'Hérault,* 16 sept. 1906).

89 Mangin (L.). — Sur le parasitisme d'une espèce de Botrytis (*Comptes rendus,* 98, 1894, 822).

90 Id. — La lutte contre les maladies parasitaires (*Revue de viticulture,* V, 1896, 486-491).

91 Marchal (Em.). — Rapport sur les maladies cryptogamiques étudiées au laboratoire de biologie de l'Institut agricole de l'État à Gembloux en 1894-1895 (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.,* VI, 1896, 293).

92 Marshall-Ward. — On some relations between Host and Parasite in certain epidemic diseases of plants (*Proc. Roy. Soc. London,* XXX, 1890, n° 290, 393-443).

93 MAZADE (M.). — Sur la pourriture des raisins en Champagne (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXVII, 1902, 321).

94 MILLARDET (A.) et GAYON (U.). — Considérations raisonnées sur les divers procédés de traitement du mildiou par les composés cuivreux. 1887.

95 Id. — Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du mildiou et de l'anthracnose. 1887.

96 Id. — Instructions pratiques pour le traitement du mildew, rot, anthracnose.

97 Id. — Quelques réflexions sur le traitement du mildiou, du black-rot et du *Botrytis cinerea* (*Revue de viticulture*, V, 1896, 368-371).

98 MIYOSHI (M.). — Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, XXVIII, 1895, 269-289).

99 MOHR (K.). — Ueber Botrytis cinerea (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.*, XI, 1901, 216-217).

100 MULLER-THURGAU (H.). — Die Edelfäule der Trauben (*Landw. Jahrb.* [Theil 83, 1888, 87]).

101 Id. — Botrytis und Peronospora als Schädiger der Gescheine und jungen Fruchte des Weinstockes (*Weinbau und Weinhandel*, 1888, 256 sq.).

102 Id. — Die Fäulnis der Trauben (*Schweizer. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau*, 1901, 289-296, 307-314).

103 MUNTZ (A.). — Recherches sur l'influence de la pourriture grise sur le rendement et la qualité du vin (*Annales agronomiques*, avril 1902, 177-208).

104 NOACK (F.). — Phytopathologische Beobachtungen aus Belgien und Holland (Sammelreferat) [*Zeitschr. f. Pflanzenkr.*, XIV, 1904, 349].

105 NORDHAUSEN (M.). — Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, XXXIII, Heft, 1, 46).

106 NYPELS (P.). — Notes pathologiques (*Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, t. XXXVI, 183-275).

107 PACOTTET (P.). — *Botrytis cinerea* et greffes (*Revue de viticulture*, XIV, 1900, 269-270).

108 Id. — Pourriture grise et sélection (*Revue de viticulture*, 1900, 341-343).

109 Id. — Le *Botrytis cinerea*, le tanin et la coloration des vins rouges (*Revue de viticulture*, XV, 1901, 145-147).

110 Id. — Accidents dus aux froids humides (*Revue de viticulture*, XIX, 1903, 733-734).

111 Id. — Acide sulfureux et bisulfites contre l'oïdium et la pourriture grise (*Revue de viticulture*, XX, 1903, 158-159).

112 Id. — La pourriture grise (*Revue de viticulture*, XX, 1903, 185-189).

113 PEGLION (V.). — Contribuzione alla conoscenza della flora micologica avellinese (*Malpighia*, VIII, 1894, 424-460).

114 Id. — Études sur la pourriture des raisins causée par le *Botrytis cinerea* (*Revue internationale de viticulture et d'œnologie*, 1895, 414-433).

115 PERRIER DE LA BATHIE. — La pourriture grise en Charente-Inférieure (*Revue de viticulture*, XX, 1903, 160-161).

116 Id. — Recherches sur le traitement de la pourriture grise (*Revue de viticulture*, XXI, 1904, 433-438).

117 Id. — Recherches sur le traitement de la pourriture grise (*Revue de viticulture*, XXIV, 1905, 37-39).

118 Perrier de la Bathie. — Traitement de la pourriture grise (*Revue de viticulture,* XXV, 1906, 519-521).

119 Pirotta. — Sullo sviluppo della Peziza Fuckeliana (*Nuovo Giornale Botanico Italiano,* XIII, 1881, 133).

120 Prillieux (Ed.). — Maladies des plantes agricoles. II, 1897, 420-421).

121 Id. — Maladie de la toile, produite par le *Botrytis cinerea* (*Comptes rendus,* XCVIII, 1894, 744).

122 Pulst (C.). — Die Widerstandsfähigkeit einiger Schimmelpilze gegen Metallgifte (*Jahrb. f. wiss. Bot.,* XXXVII, 1901, 249-250).

123 Ravaz (L.). — La pourriture grise et la cochylis (*Revue de viticulture,* X, 1898, 505-506).

124 Id. — Sur une maladie de la vigne causée par le *Botrytis cinerea* (*Comptes rendus,* CXVIII, 1894, 1289-1290).

125 Id. — La pourriture des raisins (*Revue de viticulture,* II, 1895, 156-160, 179-184).

126 Id. — La pourriture grise (*Revue de viticulture,* X, 1898, 263-265).

127 Id. — La pourriture grise dans l'Est, remèdes à essayer (*Le Progrès agricole et viticole,* XXXV, 1902, 250-253).

128 Ravaz (L.) et Gouirand (G.). — Recherche sur le traitement de quelques maladies de la vigne. I. Pourriture grise (*Botrytis cinerea*) [*Revue de viticulture,* VI, 1896, 101-106, 128-136].

129 Rostrup (E.). — Plantepatologi. 1902, 547.

130 Ruhland (W.). — Zur Kenntnis der Wirkung des unlöslichen basischen Kupfers auf Pflanzen mit Rücksicht auf die sogenannte Bordeauxbrühe (*Arbeit. aus d. Biolog. Abt. für Land- und Forstwirtschaft,* IV, 1904, Heft 2, 157-200).

131 Saito (K.). — Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime (*Journ. College of Science,* Tokyo, XCIII, art. 5).

132 Sauvageau (C.). — La pourriture noble dans la vinification (*Revue de viticulture,* 1894, II, n°s 34-35-36).

133 Smith Ralph (E.). — Botrytis and Sclerotinia : their relation to certain plant diseases and to each other (*Botanical Gazette,* XXIX, 1900, 369-406).

134 Id. — The parasitism of Botrytis cinerea (*Botanical Gazette,* 1902, XXXIII, 421).

135 Sokolnicki (J. de). — Contre la pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole,* XL, 1903, 198).

136 Sorauer (P.). — Die Prädisposition für parasitäre Krankheiten (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.,* X, 1900, 359).

137 Id. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III, Aufl., 1905).

138 Thibaud (P.). — La pourriture grise et la cochylis (*Revue de viticulture,* X, 1898, 505).

139 Thumen (F. von). — Die Pilze und Pocken auf Wein und Obst. Ausgabe in einem Bande, 1885, 205-206).

140 Trabut (L.). — Attaque précoce de pourriture grise en Algérie (*Revue de viticulture,* XXI, 1904, 532-534).

141 Id. — La pourriture grise en Algérie (*Revue de viticulture,* XXI, 563-564, fig. 127).

142 Tubeuf (K. von). — Pflanzenkrankheiten durch Kryptogamen verursacht. 1895, 281, fig. 122).

143 Verissimo d'Almeida (J.). — Agricoltura Contemporanea, 1899-1900. (Noack (F.). In Portugal beobachtete Pflanzenkrankheiten (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.*, XI, 1901, 236-238).

144 Id. — Agricoltura Contemporanea. 1901.

145 Viala (P.). — Une maladie des greffes-boutures (*Revue générale de botanique*, III, 1891, 144-149).

146 Id. — Les maladies de la vigne. 3e éd. 1893, 353.

147 Wortmann (J.). — Untersuchungen über das Bitterwerden der Rotweine (*Landwirtschaftl. Jahrbücher*, XIX, 1900, 629-746).

148 Id. — Ueber die in diesem Herbste stellenweise eingetretene Rohfäule der Trauben (*Mitteilung. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch.*, 1901, 161-164, 190-196).

149 Id. — Ueber die im Herbste 1901 stellenweise eingetretene Rohfäule der Trauben (*Ber. d. kg. Lehranst. f. Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh.*, 1901, 104).

150 Wuthrich (E.). — Ueber die Einwirkung von Metallsalzen und Säuren auf die Keimfähigkeit der Sporen einiger der verbreitetsten parasitischen Pilze unserer Kulturpflanzen (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.*, II, 1892, 16, 31, 81-94).

151 Zachariewicz (Ed.). — Traitement contre la pourriture grise (*Le Progrès agricole et viticole*, XL, 1903, 167-168).

152 Id. — Traitements combinés contre les maladies cryptogamiques de la vigne (*Revue de viticulture*, XXIII, 1905, 476-478).

153 Id. — Traitement de la pourriture grise (*Revue de viticulture*, XXVI, 1906, 216).

154 Zopf. — Die Pilze. 742.

155 Anonymus. — Traitement de la pourriture grise (*Botrytis cinerea*) [*Revue de viticulture*, X, 1898, 371-372].

156 Id. — Pourriture grise et coniothyrium (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXVI, 1901, 161-162).

157 Id. — Résistance du *Botrytis cinerea* à l'égard des poisons métalliques (*Le Progrès agricole et viticole*, XXXV, 1902, 330-332).

158 Id. — Pourriture grise et black-rot (*Le Progrès agricole et viticole*, XL, 1903, 129-130).

159 Id. — Les traitements contre la pourriture et la composition des vins (*Le Progrès agricole et viticole*, XL, 1903, 664-665).

160 Id. — Das Auspflücken der vom Sauerwurm befallenen Beeren in den Qualitätslagen von Deidesheim und Forst (*Weinbau und Weinhandel*, XXI, 1903, n° 37, 396-397).

161 Beauverie (J.). — Le *Botrytis cinerea* et la maladie de la toile (*Comptes rendus*, 27 mars 1899, 15 mai 1899, 8 juill. 1901).

162 Id. — Études sur le polymorphisme des champignons (*Annales de l'Université de Lyon*, nouv. sér., fasc. 3).

163 Curtel (G.). — De l'influence de la greffe sur la composition du raisin (*Comptes rendus*, CXXXIX, 1904, 491-493).

164 Montemartini (L.). — La sélection comme moyen de lutte contre les maladies des végétaux (*VIIe Congrès international d'agriculture*. Rome, 1903, vol. I, Ire partie, VIIe sect., 48-54).

165 Ravaz (L.). — Les effets de la greffe (*VIIe Congrès international d'agriculture*. Rome, 1903, vol. I, Ire partie, Xe sect., 72-89).

V — Recherches anatomiques sur la soudure de la greffe ligneuse de la vigne

Rapporteur : Dr Gy. DE ISTVANFFY, professeur de l'Université, directeur de l'institut ampélologique de Budapest.

Voici les conclusions de son travail :

« Je pense donc :

« 1° Qu'on peut considérer comme le mode de soudure le plus parfait quand non seulement les callus, mais aussi les tissus cicatriciels et mêmes les languettes contribuent (directement ou par l'intermédiaire du tissu cicatriciel) à l'union complète du greffon et du sujet.

« C'est un cas assez rare, mais pourtant démontré sur des exemplaires de greffes de deux ans.

« Cette soudure fournit les meilleures greffes, non seulement au point de vue histologique, mais aussi au point de vue physiologique ; les fonctions vitales se remplissent avec les moindres troubles et la vitalité sera la plus longue, pourvu qu'on ait aussi considéré la parenté des deux cépages à greffer ;

« 2° Le tissu cicatriciel en pénétrant entre les bois primaires (c'est-à-dire de l'année précédente) se différencie et effectue quelques raccords entre le bois ancien et nouveau. Ce cas est déjà fréquent, cette greffe peut être appelée très bonne au point de vue physiologique. Le dernier cas c'est :

« 3° La soudure périphérique par le callus (entre les tissus secondaires) avec la tranformation en bois de la base du tissu cicatriciel. C'est la plus fréquente et produit des greffes de qualité moyenne.

« Un développement de callus excessif, mais particl et se soudant mal, peut devenir à lui seul la cause de l'union défectueuse des greffes, parce qu'il disjoint le greffon et le sujet malgré qu'il entoure extérieurement ce dernier ; et en conséquence l'union intérieure ne se réalise pas.

« Je m'occupe des phénomènes histologiques et cytologiques plus délicats, surtout de la continuité du protoplasme et de l'union et

soudure intimes des tissus. Je puis déjà signaler que, par l'emploi d'une méthode microtechnique originale, entièrement nouvelle, je suis arrivé :

« 1° Non seulement à démontrer la continuité des tissus des éléments voisins vivants du sarment, mais aussi à rendre visible cette continuité :

« 2° Dans le callus et les tissus cicatriciels de la greffe et

« 3° Entre les éléments définitivement soudés.

« Ainsi se réalise le plus complètement l'union des deux individus entrés en symbiose par la greffe.

VI — Nouvelles expériences sur la formation et la maturation des vins

Rapporteurs : Dr Krœmer, à Geisenheim, sur le Rhin ; W. Seifert, professeur à Klosterneuburg.

Nous donnons le résumé du travail approfondi du Pr Seifert, lequel a surtout étudié le développement des alcools supérieurs et la diminution de l'acidité dans le vin.

« *Résumé.* — En résumant les résultats des recherches susmen-
« tionnées, autant que j'ai réussi à les porter à bon terme, voici ce
« qu'on peut en conclure.

« 1° La levure par elle seule développe déjà une quantité notable
« d'alcools supérieurs ;

« 2° Le vin qui séjourne plus longtemps sur la lie augmente son
« contenu en alcools supérieurs ;

« 3° La lie formée par de la levure sélectionnée livre aussi, lors-
« qu'on la distille, de l'éther œnanthique ;

« 4° Le taux d'alcools supérieurs dans le vin augmente considé-
« rablement sous l'influence des bactéries pendant ou après la fer-
« mentation ; cette augmentation peut même avoir lieu à défaut de
« sucre (dextrose et lévulose) ;

« 5° La formation des alcools supérieurs par de la levure a sans
« doute lieu à l'intérieur de la cellule de levure ;

« 6° Quoiqu'on ne puisse plus douter que la formation des alcools

« supérieurs dans le vin doit s'attribuer en partie soit à la levure, « soit aux bactéries, en ce qui concerne les corps produisant les « alcools supérieurs, on ne peut pour le moment que faire des sup- « positions.

« Quant à la levure, il est probable qu'elle forme des alcools supé- « rieurs de certains produits de décomposition — amides (*Amid-* « *säuren* — de l'albumine de sa propre substance. Mais il est aussi « possible qu'elle forme, selon l'opinion de F. Ehrlich, des amides « qui se trouvent déjà dans la matière fermentescible (Gärungsma- « terial).

« Pour les bactéries, on est plus tenté de croire que les alcools « supérieurs naissent des hydrates de carbone puisqu'ils sont produits « par ces derniers, même dans des vins complètement fermentés. « C'est que le glycogène ou d'autres corps de l'intérieur de la cellule « sont capables de s'y décomposer par les bactéries.

« En résumant les résultats des recherches les plus récentes sur « la diminution de l'acidité dans les vins, on peut conclure :

« 1° La diminution d'acidité produite par la précipitation du tartre « ne surpasse que rarement les 1,3 °/₀₀ ;

« 2° Des diminutions d'acidité plus importantes sont en premier « lieu causées par certaines bactéries (micrococques) et en même « temps l'acide malique, en développant de l'acide carbonique, forme « de l'acide lactique ;

« 3° Quand le vin séjourne trop longtemps sur la levure, cette der- « nière peut aussi détruire l'acide malique, mais pas si énergique- « ment que les bactéries susmentionnées ; les diverses races de « levures se comportent différemment sous ce rapport ;

« 4° Il n'est pas encore établi avec toute sûreté qu'il se forme à « l'occasion de la destruction de l'acide malique de l'acide lactique ; « il est même plus vraisemblable que cette destruction ne soit qu'une « disparition par respiration causant la transformation en eau et « en acide carbonique. Il est à désirer qu'il se fasse sous ce rapport « des recherches ultérieures plus exactes ;

« 5° Il y a des races d'apiculatus qui peuvent aussi détruire l'acide « malique (lorsqu'elles provoquent seules la fermentation dans le

« moût ou dans des solutions nutritives artificielles) et qui forment « en même temps de l'éther acétique en quantités notables;

« 6° Entre les organismes qui se trouvent dans le vin on a pu « constater que les fleurs (*Mycoderma vini*) et les bactéries d'acide « acétique causent la destruction successive de l'acide lactique qui « s'est formé ; mais cette destruction n'est qu'insignifiante, si le vin « a été soigné normalement ;

« 7° Les levures de vin ne détruisent généralement l'acide lactique « que dans une proportion minime, souvent elles ne le détruisent « même pas du tout ; de telles races de levures possédant ces qua- « lités à un haut degré ne se trouvent qu'assez rarement.

« En suivant le vin dès le pressurage du raisin pendant les diverses « phases de son développement, on constate que la diminution de « l'acidité s'effectue :

« *a*) Pendant la fermentation, par la précipitation du tartre ;

« *b*) A la fin de la fermentation tumultueuse, par la précipitation « du tartre et par la décomposition de l'acide malique causée par « des bactéries, avec développement simultané d'acide lactique ;

« *c*) Pendant le séjournement du vin nouveau sur la lie, toujours « par la décomposition de l'acide malique causée par des bactéries « avec développement ultérieur d'acide lactique, en même temps « aussi par la destruction de l'acide malique par la levure ;

« *d*) Entre le premier et le second soutirage, par l'action continuelle « des bactéries et de la levure, le plus souvent il se forme encore « toujours un peu d'acide lactique, même quelquefois l'acide lactique « déjà existant diminue par l'action de la levure aussi ;

« *e*) Pendant que le vin continue à séjourner dans la futaille (pen- « dant la première et quelquefois même pendant la seconde année), à « la manière signalée sous *d*), mais le plus souvent à un degré plus « insignifiant.

« Il se comprend que, suivant les conditions de fermentation du « vin et pendant qu'il est en fût, on pourra observer des déviations « de ce qui précède. Ce résumé ne poursuit que le but de montrer « plus clairement le phénomène de la diminution de l'acidité dans le « vin — phénomène entrevu jusqu'à présent assez confusément — « avec tous ses détails particuliers. »

VII — Nouvelles expériences sur les maladies du vin

Rapporteur : Pr LABORDE, à Bordeaux.

On nous saura gré d'insérer intégralement ce travail, qui est un excellent exposé de nos connaissances sur la biologie des ferments des maladies anaérobies du vin et des méthodes à employer pour empêcher ou arrêter le développement des germes.

Rapport de M. le Pr LABORDE.

I. — « Le vin, comme tous les liquides organiques naturels, peut être le siège d'un développement de microorganismes déterminant des altérations plus ou moins grandes. Ces altérations ou maladies se montrent quelquefois au début de la vinification, pendant la naissance même du vin, mais, plus souvent, au cours de son existence qui pourrait être fort longue dans bien des cas, tandis qu'elle se trouve ainsi considérablement diminuée.

« C'est Pasteur, comme on sait, qui a établi le caractère physiologique des maladies connues à son époque, la fleur, la piqûre, la tourne ou pousse, l'amertume et la graisse. Il a décrit les organismes qui les provoquent et les modifications correspondant à la composition et aux qualités normales du vin. Depuis Pasteur, une autre maladie microbienne a été constatée et étudiée, la fermentation mannitique.

« On peut faire deux classes de ces diverses affections :

« 1° Les maladies dues aux microbes aérobies ;

« 2° Les maladies dues aux microbes anaérobies.

« Les maladies de la première catégorie sont bien connues à l'heure qu'il est, tandis que les secondes soulèvent encore des problèmes très complexes nécessitant des recherches très délicates. Je vais essayer de montrer, d'une manière aussi succincte que possible, quel est l'état actuel de nos connaissances sur cette dernière classe de maladies du vin, et indiquer les résultats pratiques auxquels on peut arriver au point de vue de la défense du vin contre les microbes anaérobies.

II. — « Les travaux de Pasteur avaient assigné aux maladies microbiennes une spécificité assez nette qui fut renforcée en quelque sorte par les recherches de Duclaux sur les acides volatils produits dans la tourne et l'amertume [1]. Dans bien des cas cependant, il était difficile de classer certaines altérations plutôt dans l'une que dans l'autre de ces deux espèces de maladies dont les caractères distinctifs ne s'appliquent qu'aux extrémités d'une gamme d'altérations à termes très voisins les uns des autres.

« La maladie de la graisse, connue surtout par son caractère spécial et se manifestant dans les vins blancs presque exclusivement, semblait avoir une spécificité bien plus marquée.

« La maladie mannitique, dont l'origine microbienne fut indiquée par M. Roos [2] en 1892, et dont l'étude fort complète a été faite par MM. les Prs Gayon et Dubourg de 1894 à 1901 [3], paraissait aussi avoir pour agent un microbe bien spécifique, car ses propriétés se distinguaient tout à fait de celles que l'on connaissait aux autres ferments anaérobies. Cet organisme portait en effet son action plus particulièrement sur les sucres du moût pendant la fermentation en cuve en donnant :

« 1° Avec le lévulose, comme produits principaux, de la mannite, des acides lactique, acétique, carbonique et, comme produits secondaires, de la glycérine et de l'acide succinique ;

« 2° Avec le glucose, les produits d'une fermentation alcoolique ordinaire et, en plus, des acides lactique et acétique ;

« 3° Avec le mélange des deux sucres, ou sucre interverti, les produits issus de chacun d'eux en particulier, mais en attaquant de préférence le lévulose.

« Avant même que MM. Gayon et Dubourg aient publié leur premier mémoire sur les vins mannités, mais connaissant déjà une partie de leurs résultats, j'avais entrepris l'isolement des microbes des anciennes maladies anaérobies, tourne et amertume principale-

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 1874.

(2) *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 1892 ; *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1893.

(3) « Sur les vins mannités, 1894. Nouvelles recherches sur le ferment mannitique. 1901 » (*Annales de l'Institut Pasteur*).

ment, en vue de leur culture pure et d'une étude plus complète de leurs propriétés physiologiques.

« Après avoir réussi à obtenir des cultures ne contenant que des ferments filiformes dont la semence était prise dans des vins tournés ou poussés et amers assez vieux, et dans des vins jeunes ne présentant encore aucune altération caractéristique, il me fut possible d'isoler les espèces et les variétés de ces espèces qui étaient mélangées dans ces cultures, par la méthode des colonies sur milieu solide. Le liquide de culture était de l'eau de levure sucrée, à 2 ou 3 °/₀ de sucre interverti, avec du moût de raisin et alcoolisée à 5 °/₀ environ ; tous les organismes isolés s'y développaient fort bien.

« Ces organismes se montrèrent des ferments mannitiques absolument analogues à celui de MM. Gayon et Dubourg, bien que les vins qui avaient fourni la semence primitive ne fussent nullement mannités.

« Ces résultats, publiés en 1898 [1], indiquaient la possibilité constante d'une fermentation mannitique dans le moût de la cuve lorsque les conditions devenaient favorables aux ferments filiformes de Pasteur dont les germes sont toujours présents dans la vendange.

« Mais il restait encore à savoir si ces microbes mannitiques étaient capables de vivre dans du vin préalablement stérilisé et de provoquer les altérations connues.

« En 1901 [2], j'indiquais un premier résultat de ce genre avec un microbe isolé d'un vin nouveau. Sa culture pure, ayant servi à ensemencer ce même vin stérilisé, amena, au bout de huit mois, une altération ayant les principaux caractères de la tourne.

« Comparant alors ce même microbe au ferment mannitique de MM. Gayon et Dubourg et à un troisième microbe isolé d'un vin vieux de dix ans tourné en bouteille, j'obtins, au bout de deux ans et demi [3], dans du vin blanc et du vin rouge, un développement plus ou moins intense de ces trois organismes avec la forme ordinaire que prend le ferment de la tourne. Avec le dernier, l'altération était très importante et tout à fait celle des vins tournés.

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

(2) *Revue de Viticulture.*

(3) *Comptes rendus,* 1904.

« D'autre part, l'action des trois microbes sur le sucre du vin, étudiée comparativement, fut trouvée absolument identique pour le glucose ; pour le lévulose, les différences étaient peu sensibles, mais suffisantes cependant pour montrer que chaque ferment possédait une individualité distincte, laquelle s'accentuait davantage quand on déterminait la quantité de mannite attaquée ultérieurement par les ferments séjournant dans le milieu de culture.

« Ces résultats conduisaient aux conclusions suivantes :

« 1° La maladie de la tourne peut être produite par des microbes d'espèce unique, alors qu'on aurait pu supposer la nécessité de plusieurs espèces différentes vivant en symbiose dans le vin ;

« 2° Le ferment de la tourne, présentant des variétés plus ou moins actives, est un ferment mannitique comme celui de MM. Gayon et Dubourg isolé d'un vin blanc algérien mannité.

« Donc, pour la maladie de la tourne et la maladie mannitique, la spécificité du microbe disparaît ; nous allons la voir s'atténuer aussi énormément pour les autres altérations.

« La reproduction de la maladie des vins amers par un microbe unique semble avoir été réalisée par MM. Bordas, Jaolin et Rackowski en 1898 [1]. Ces savants n'ayant pas recherché la présence de la mannite dans leurs cultures sur lévulose, on ne sait pas s'ils avaient affaire à un ferment mannitique ou non ; c'est cependant probable, étant données son action plus énergique sur le lévulose que sur le glucose, la production d'acide lactique, d'acide carbonique, etc. Dans le vin, ce microbe avait attaqué la glycérine et la crème de tartre, l'altération était donc différente de celle qui est typique pour l'amertume : l'action sur la crème de tartre étant réservée à la tourne, qui ne toucherait pas à la glycérine. Mais on rencontre beaucoup de vins tournés très pauvres en glycérine et n'ayant aucun caractère des vins amers ; j'ai indiqué ce fait en 1896 [2] et M. Mathieu l'a développé récemment [3].

« La publication des résultats qui précèdent avait mis à l'ordre du jour ces questions de culture des organismes anaérobies du vin. En

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

(2) *Revue de Viticulture.*

(3) *Revue de Viticulture,* 1906.

1903, MM. Mazé et Perrier [1] montrèrent encore d'une façon très complète la similitude d'action du ferment de la tourne et du ferment mannitique de MM. Gayon et Dubourg, mais sans avoir cependant contrôlé l'authenticité absolue de leur microbe comme ferment de la tourne.

« L'année suivante, MM. Mazé et Pacottet [2], en étudiant la flore anaérobie de vins altérés, trouvèrent dans les vins tournés et les vins amers des ferments mannitiques, les uns capables de donner au liquide de culture (bouillon de haricots sucré) une consistance huileuse et les autres incapables d'être des ferments visqueux, ces deux catégories de ferments étant presque toujours mélangées dans les vins examinés. Les altérations de ces vins semblaient donc avoir été produites par des associations microbiennes, mais cette hypothèse n'a pas encore été vérifiée par des cultures pures dans le vin lui-même.

« Malgré cette absence de contrôle, ce qui ressort de ces recherches, c'est l'ubiquité du ferment de la graisse dans les vins tournés ou amers qui ont été étudiés, et sa caractérisation comme ferment mannitique, propriété qui avait été déjà entrevue par Kramer et qui est commune aux microbes extraits des vins blancs filants.

« De mon côté, poursuivant l'étude des microbes des vins de notre région, j'ai rencontré deux espèces de ferments de la graisse, l'une possédant les propriétés des ferments mannitiques et comprenant des variétés à caractère visqueux plus ou moins développé, et l'autre n'étant nullement mannitique, mais agissant comme un ferment lactique doué du caractère visqueux à un très haut degré. Cette dernière espèce provenait d'une piquette rouge filante, l'autre de vins blancs ou rouges.

« En cultivant ces ferments dans l'eau de levure sucrée et alcoolisée, j'ai pu étudier la matière visqueuse sécrétée, qui forme avec les microbes des glaires plus ou moins résistantes, qui se dissout partiellement dans le liquide et que j'ai caractérisée comme étant une dextrane analogue à celle que produisent d'autres organismes, le *Botrytis cinerea* par exemple [3].

---

[1] *Annales de l'Institut Pasteur.*

[2] *Annales de l'Institut Pasteur*, 1904.

[3] *Procès-verbaux de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 1904.

« MM. Kayser et Manceau [1] ont cultivé à leur tour des ferments visqueux de la Champagne, de l'Yonne et de la Vendée, tous des ferments mannitiques, les uns à forme bacillaire, comme celui de Kramer [2], un autre en forme de chapelet, comme le ferment de Pasteur, mais doué d'un pléomorphisme très prononcé.

« Dans des vins blancs de la Gironde et de la Charente, j'ai trouvé presque toujours associés des microbes mannitiques producteurs et non producteurs de matière visqueuse ou dextrane. Ce même mélange peut se présenter dans des vins rouges jeunes non sensiblement altérés ou nettement amers, mais le ferment visqueux y existe souvent seul, tandis qu'un vin amer très vieux n'a fourni qu'un ferment mannitique non visqueux comme tous les vins franchement tournés que j'ai examinés.

« La flore anaérobie des vins paraît donc assez variable suivant les régions et elle doit l'être vraisemblablement aussi suivant les conditions de l'année dans une même région.

« Toutes les variétés mannitiques que j'ai isolées, visqueuses ou non, portées, d'une culture récente, en milieu favorable, dans des vins blancs ou rouges suffisamment jeunes, s'y développent indifféremment, et la suite de ces recherches permettra, j'espère, de définir les altérations produites par ces différents microbes quand elles seront plus avancées. Les vins rouges, qui ont favorisé la multiplication des ferments visqueux, sont dépourvus de consistance huileuse ; toutefois, la propriété dextranigène de ces ferments n'a pas disparu complètement, car elle reparaît chez la plupart quand ils sont transportés dans le milieu de culture très favorable.

« Mais quand on laisse vieillir certains d'entre eux dans le liquide devenu visqueux et mannité, on voit la viscosité de ce liquide diminuer de plus en plus, et si au bout d'un temps assez long, un an par exemple, on porte ces microbes dans un liquide neuf, la propriété visqueuse ne se montre pas toujours immédiatement ou ne devient maximum qu'après plusieurs cultures successives.

« D'autre part, un même liquide de culture recevant la même

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 1906.

(2) *Die Bakteriologie,* 1890 et 1892.

semence, mais maintenu à des températures différentes, l'une moyenne, l'autre plus élevée, 20° et 35° par exemple, prend une viscosité nulle ou plus faible à la température la plus élevée, bien que le développement du microbe soit plus intense. On peut donc rattacher cette influence de la température à l'ubiquité plus grande du ferment de la graisse dans les régions froides que dans les régions plus tempérées ou très chaudes : dans le premier cas, la propriété visqueuse tendrait moins à disparaître que dans le second, grâce à la possibilité de cultures plus fréquentes à basse température dans les moûts ou les vins.

« Toutes ces variations montrent, par conséquent, que la propriété dextranigène de certains ferments mannitiques du vin ne peut être un caractère spécifique, pas plus d'ailleurs que la forme décrite par Pasteur et qui a été reconnue très variable par MM. Kramer, Mazé et Pacottet, Kayser et Manceau, et moi-même.

« Sans préjudice de ce que dira l'avenir des recherches entreprises sur ces questions très importantes et très attrayantes, on peut, semble-t-il, à l'heure qu'il est, relier les diverses affections anaérobies du vin par une attache commune. Ce lien, je l'entrevoyais déjà en 1898 [1], dans mon premier travail sur ces questions, de la manière suivante : « En somme, les résultats que j'ai indiqués, et qui ne sont « que le prélude de recherches ultérieures plus complètes, permet- « traient peut-être d'envisager un certain nombre d'altérations du vin « comme le fait d'un organisme unique dont les propriétés physiolo- « giques se modifieraient sous l'influence des conditions variables « d'un milieu aussi complexe et aussi changeant que le vin, en don- « nant des races plus ou moins fixées, qui détermineraient des altéra- « tions connues sous les noms de fermentation mannitique, tourne, « pousse, amertume. »

« Depuis lors cette hypothèse n'a donc fait que se fortifier en se précisant davantage, puisqu'on peut ajouter la graisse à la liste des altérations que je visais tout d'abord. Il semble même que l'on puisse considérer le microbe de la graisse comme le type complet de l'es-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (*Annales de la brasserie et de la distillerie*).

pèce de microbes dont les variétés déterminent les diverses maladies anaérobies du vin.

« On voit ainsi le moût de raisin, et le vin qui en dérive, donner asile à deux espèces principales de ferments anaérobies : 1° le ferment alcoolique ou levure qui présente comme on sait de nombreuses variétés dont l'action s'arrête après la disparition du sucre ; 2° le ferment mannitique, agent des maladies anaérobies du vin, pouvant transformer le sucre de diverses façons, en se développant antérieurement, parallèlement ou consécutivement au premier, et dont certaines races sont capables de porter leur action sur d'autres éléments du vin après la disparition du sucre.

III. — « Après cet exposé de nos connaissances sur la biologie des ferments des maladies anaérobies du vin, il nous reste à examiner les méthodes pratiques que l'on peut mettre en œuvre pour empêcher ou arrêter le développement des germes en question. Ces méthodes sont de trois sortes :

« 1° Moyens préventifs ordinaires ;

« 2° Amélioration de la constitution du vin ;

« 3° Stérilisation du milieu.

« Les moyens préventifs éveillent dans l'esprit beaucoup de questions pendantes que je ne ferai que citer pour la plupart et dans lesquelles le viticulteur peut intervenir d'une manière plus ou moins efficace.

« Nous trouvons d'abord toutes celles qui se rattachent aux variations de la composition du moût de raisin, l'encépagement des vignobles avec les complications apportées par le greffage et les influences qui font varier la maturation du raisin, conditions climatériques, soins culturaux, etc. Les altérations de la vendange et les soins apportés à la cueillette, puis les méthodes de vinification sont ensuite à considérer ; elles ont même toujours une importance primordiale, surtout les méthodes de vinification, sur lesquelles je m'arrêterai un peu.

« Les méthodes diverses que l'on applique peuvent, en effet, modifier légèrement la constitution du vin, modifier aussi le rapport qui existe presque toujours entre l'action des levures et des microbes

pendant la fermentation, et enfin gêner plus ou moins l'action de ces derniers pendant la conservation du vin.

« Nous retrouverons tout à l'heure l'influence des modifications apportées à la constitution du vin ; quant au développement des microbes pendant la fermentation, il dépend beaucoup de la conduite du phénomène, et l'on sait qu'on peut le guider de façon que les levures terminent complètement leur action dans les conditions normales de température et dans le temps le plus court.

« Le sucre étant l'aliment de prédilection des microbes comme des levures, on doit favoriser le plus possible ces dernières pour qu'elles ne laissent aux premiers qu'une quantité de cet aliment aussi faible que possible. Les transformations des petites quantités de sucre restant ne sont pas très bien connues, mais on sait qu'il y a toujours formation d'acidité volatile qui constitue la preuve très sensible du développement de toutes les maladies.

« La richesse du vin en matières azotées est aussi une circonstance favorable aux microbes ; elle dépend de la constitution initiale du moût, mais aussi de la multiplication des levures, car plus cette multiplication est intense, plus le moût est appauvri en azote. Il semble même que la richesse du vin en matières azotées soit en relation avec la nature de la maladie, d'après les résultats que j'ai trouvés sur les vins de la Gironde ; l'amertume, étant pour ces vins une maladie moins grave que la tourne, se présente plutôt dans les vins pauvres en azote (1).

« Une bonne vinification comporte aussi des soins assez nombreux à appliquer au vin pour régulariser sa conservation. L'ouillage, le soutirage, le collage empêchent le développement des ferments aérobies et anaérobies ou éliminent ces derniers.

« Cette élimination est beaucoup plus complète par la filtration, traitement qui se généralise de plus en plus en vue de la conservation du vin, grâce aux progrès réalisés récemment dans la construction et le fonctionnement des appareils à filtrer les vins. En pratiquant, notamment, l'encollage des tissus filtrants avec la terre

(1) Contribution à l'étude de l'azote contenu dans le vin (*Annales de l'Institut Pasteur*, 1898).

d'infusoires, comme je l'ai préconisé [1], on arrive à une clarification parfaite du vin avec un rendement de la surface filtrante supérieur à tous ceux obtenus jusqu'à présent. Cet encollage permet en outre d'appliquer la filtration aux vins les plus fins sans modifier aucune de leurs qualités.

« La deuxième méthode que l'on peut employer pour empêcher les ferments de maladie de se développer, l'amélioration de la constitution du vin, n'a, comme la première, qu'une valeur relative. En augmentant l'alcool, l'acidité, le tannin, éléments réputés conservateurs du vin, on peut bien lui donner une résistance plus grande à l'action des microbes anaérobies, mais on est vite arrêté dans ces additions si on ne veut pas modifier outre mesure le goût du vin, surtout celui des vins fins.

« J'ai montré [1], en effet, en étudiant l'influence de ces additions sur le développement de la maladie de la tourne, qu'elles doivent avoir une importance beaucoup trop grande pour obtenir une atténuation un peu marquée de l'action de certains microbes, et que les vins les mieux constitués sont sujets à cette action. Aussi, les modifications à la constitution du vin que peuvent apporter les différentes méthodes de vinification sont-elles assez négligeables à ce point de vue.

« On peut songer aussi à recourir aux antiseptiques, mais le seul qui puisse être toléré est l'acide sulfureux, lequel n'est réellement efficace qu'aux doses employées pour les vins blancs, et que les vins rouges ne pourraient supporter sans subir une décoloration intense.

« La troisième méthode de préservation du vin, la stérilisation, qui est radicale, a été indiquée par Pasteur. Elle comprend deux principes :

« 1° La stérilisation à chaud dans des conditions convenables, que l'on appelle maintenant pasteurisation ;

« 2° La stérilisation à froid par filtration à travers une paroi de terre poreuse.

---

[1] Sur la filtration des vins (*Revue de viticulture,* 1905).

[2] Influence de la composition du vin sur le développement du ferment de la tourne (*Revue de viticulture,* 1901).

« Le premier principe a été étudié en pratique par Pasteur lui-même ; le second l'a été surtout après lui, mais, malgré tous les perfectionnements apportés, il présente encore des inconvénients qui l'empêchent de se répandre beaucoup.

« La pasteurisation, au contraire, est devenue une opération très courante, surtout pratiquée avec les appareils industriels qui traitent les vins en fûts.

« Dans les expériences de Pasteur sur les vins fins de Bourgogne, le chauffage avait lieu en bouteilles à une température voisine de 60°, et les résultats qu'il obtint sont bien connus.

« Les vins fins de la Gironde n'avaient pas été expérimentés par Pasteur, mais cette lacune a été comblée à partir de 1887 par M. le P[r] Gayon dont les travaux sont actuellement aussi connus que ceux de Pasteur ; ils ont fait faire des progrès considérables à la pasteurisation [1]. Des vins très jeunes peuvent être soumis à ce traitement préventif sans que le développement ultérieur de leurs qualités en souffre, et même avec un avantage souvent très marqué pour ce développement [2].

« Ces travaux ont entraîné des expériences dans d'autres régions, à Beaune, par M. Mathieu, en Anjou, par M. Moreau, et toujours les résultats ont été satisfaisants.

« La pasteurisation des vins en fûts, sur la propriété, et la filtration préalable sont des méthodes de conservation du vin que l'on applique de plus en plus parce qu'elles sont très économiques et très sûres pour l'avenir du vin.

« Cependant, on constate quelquefois des insuccès qui tiennent aux aléas de la pratique courante de la pasteurisation industrielle et qui sont de trois sortes :

« 1° Mauvais fonctionnement des appareils ;

« 2° Stérilisation insuffisante des fûts recevant le vin pasteurisé ;

« 3° Introduction ultérieure de germes actifs.

« Je me suis préoccupé de rechercher les moyens de réduire au

---

(1) Expériences sur la pasteurisation des vins (Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, 1894). Étude sur les appareils de pasteurisation (*Revue de viticulture*).

(2) Sur la pasteurisation des vins nouveaux (*Revue de viticulture*, 1903).

minimum ces trois causes d'insuccès et je suis arrivé à des résultats qui peuvent être résumés de la manière suivante (¹) :

« 1° Il est possible de contrôler le bon fonctionnement des appareils « industriels par un procédé de laboratoire très facile à appliquer. « Il est basé sur le prélèvement aseptique d'échantillons sur le vin « sortant par le tube d'entonnage de l'appareil, et à différents « moments de la marche. Ces échantillons servent ensuite à ense- « mencer le liquide de culture favorable en tubes anaérobies, et « lorsqu'il y a un développement de microbes, ils sont caractérisés « par l'examen microscopique et la présence de la mannite dans le « liquide de culture ;

« 2° La température de 65° maintenue pendant un quart de minute « seulement, conditions habituelles de l'action de la chaleur dans les « appareils métalliques, est suffisante pour stériliser les différentes « variétés de germes des maladies anaérobies, quelle que soit la com- « position du vin traité ;

« 3° La stérilisation des fûts devant recevoir le vin pasteurisé doit « être effectuée plus sérieusement qu'elle ne l'est couramment, car « elle n'est obtenue, pour une barrique ordinaire, qu'au bout de « sept à huit minutes quand on lance à l'intérieur un jet de vapeur « assez intense ;

« 4° Les manipulations de la barrique stérilisée et son remplissage « doivent autant que possible être faits de la manière suivante :

« Après avoir arrêté la vapeur et relevé la barrique, on place sur « le trou de bonde une plaque en tôle mince fixée légèrement avec « quelques petits clous et on met à refroidir et à égoutter. Si la « barrrique porte une esquive, elle doit être recouverte de jonc « neuf et mise en place pendant la stérilisation après avoir été ébouil- « lantée.

« Après refroidissement, la barrique est amenée, en roulant sur « pointe, près de l'appareil pour être remplie, et l'on ne fait sauter « la plaque qui obstrue l'orifice qu'au moment voulu. La barrique « pleine est bondée avec des linges et des bondes sortant de l'eau

(¹) Recherches nouvelles sur la pasteurisation des vins (Bulletin de l'office des renseignements agricoles, juin 1906. *Revue de viticulture*, novembre 1906).

« bouillante et tenus avec une pince en fer. Puis, on rase la bonde et « on la plaque avec une plaque ronde à griffes ; les esquives sont « traitées de la même manière. On met ensuite la barrique au repos, « bonde de côté.

« Si les barriques n'ont pas de défauts provoquant des suintements « qui sont des portes d'entrée pour les germes extérieurs, le vin « ayant été traité par un appareil fonctionnant bien peut se conserver « stérile dans ces conditions jusqu'au moment où il sera livré à la « consommation ;

« 5° Au lieu de mettre le vin en bouteilles pour le pasteuriser « ensuite, ce qui est une opération dispendieuse et peu pratique « pour être effectuée en grand, il est possible de faire cette mise en « bouteilles du vin à sa sortie du pasteurisateur des vins en fûts, en « procédant avec quelques soins supplémentaires qui écartent toute « chance d'insuccès. Appliquée couramment, cette manière de faire, « très économique, favoriserait la consommation des vins en bou- « teilles en leur assurant une conservation de longue durée. »

SECTION XI

ARBORICULTURE FRUITIÈRE ET CULTURE MARAICHÈRE — HORTICULTURE — UTILISATION INDUSTRIELLE DES FRUITS ET DES LÉGUMES

Les questions qui ont été traitées devant cette section sont les suivantes :

I — La pomologie agricole et son rendement

Rapporteurs : MM. Löschnig, inspecteur d'arboriculture fruitière, à Korneuburg ; F. Rebholz, conseiller d'État pour la culture des arbres à fruits et des jardins, à Munich ; August Havelka, inspecteur d'arboriculture fruitière, à Sarajewo ; Emmanuel Gross, professeur à l'Institut agricole de Tetschen-Liebwerd (Bohême) ; J. Böttner, rédacteur en chef à Francfort-sur-l'Oder ; Karl Mader, directeur à San-Michele-sur-l'Adige ; F. v. Solemacher-Antweiler, du burg Nanredy, à Andernach.

L'éducation des arbres à fruit est très en honneur en Allemagne et en Autriche ; elle constitue la principale richesse de plusieurs contrées. Aussi s'est-il trouvé jusqu'à sept spécialistes pour traiter ce sujet qui est à l'ordre du jour dans les pays de langue allemande.

Nous allons donner les conclusions de ces divers rapports.

Conclusions du rapport Löschnig :

« 1° La culture fruitière en vue de la fabrication de boissons (cidre, poiré, etc.) mérite d'être développée dans toutes les contrées où les boissons de fruits sont utilisées par le peuple.

« Pour remédier à la surproduction et pour obtenir des conditions de prix plus favorables, il faut planter en plus grandes quantités, dans des endroits convenables, des espèces d'arbres donnant des fruits de choix qui conviennent à la préparation des boissons de fruits.

« Les espèces d'arbres donnant des fruits transportables et susceptibles d'être vendus sur les marchés doivent être considérées, en première ligne, dans la plantation des arbres fruitiers pour boissons, afin que, le cas échéant, les fruits puissent être vendus ;

« 2° La culture des abricots, dans des conditions appropriées de sol et de climat, appartient à l'exploitation des arbres fruitiers donnant les plus grands revenus.

« Pour les cultures en grand, les espèces recommandables sont celles qui fournissent des fruits plus pâles, plus ronds et de moyenne grosseur. »

Conclusions du rapport Rebholz :

Le rapporteur définit d'abord le terme « culture fruitière agricole ».

Il comprend par là l'exploitation de la culture fruitière extensive en pleine campagne, jointe aux cultures agricoles, par opposition à l'exploitation de la culture fruitière intensive dans les vergers.

Il distingue plusieurs sortes de cultures fruitières agricoles et ce sont :

« *a*) La culture fruitière dans les champs ;

« *b*) La culture fruitière dans les prairies ;

« *c*) La culture fruitière sur les routes ;

« *d*) La culture fruitière sur les terres incultes. »

Le rapporteur donne des chiffres de rendement pour l'Allemagne du Sud et l'Allemagne centrale et dit que l'on devrait adopter, par arbre, un rendement annuel, moyen, de 5 marks.

« Comme règle fondamentale, pour la culture fruitière agricole, seront présentées les propositions suivantes :

« 1° Par la culture fruitière agricole le rendement d'une propriété peut être augmenté d'une façon considérable ;

« 2° La culture fruitière agricole est capable de produire beaucoup de fruits, à prix très minime, pour la consommation de la grande masse de la population ;

« 3° La culture fruitière agricole paraît spécialement avantageuse sur de grands terrains, avec de bonnes conditions de sol et dans un emplacement abrité ;

« 4° On ne doit pas employer de champs morcelés, mais autant que possible des terrains d'un seul tenant ;

« 5° On ne doit planter, s'il est possible, qu'une seule espèce d'arbres fruitiers, en peu de variétés ;

« 6° On doit laisser, entre les rangées d'arbres, des espaces aussi larges que possible ;

« 7° On doit chercher à accélérer le développement des arbres, leur fécondité et leur force de résistance par un bon engrais et une diligente aération du sol ;

« 8° On doit introduire une lutte en règle contre les plantes et les insectes nuisibles aux arbres fruitiers ;

« 9° On doit vendre le fruit directement sur l'arbre si la main-d'œuvre manque ou est trop onéreuse ;

« 10° Si la main-d'œuvre est suffisante et à bas prix, on doit récolter le fruit soi-même et le vendre aussitôt que possible, après la récolte, à l'état frais ;

« 11° Les fruits invendables seront employés, le plus possible, à l'usage personnel, pour en faire des boissons, ou à l'état de fruits secs. »

Conclusions du rapport Havelka :

Le rapporteur s'occupe de la culture agricole des arbres fruitiers en Bosnie et en Herzégovine, et recommande pour ces pays une plantation clairsemée, afin que la culture habituelle de la région, pratiquée sous les arbres, n'en soit pas influencée.

Pour les endroits chauds, il recommande, dans les plantations, un fort piétinement du sol et l'établissement sur la surface d'une couche de défense de pierres ou de terre meuble ; il recommande également l'enveloppement des parties non ombragées du tronc.

Un engrais abondant et un amincissement de la cime sont des moyens recommandés contre les dommages provenant d'une production de fruits extrêmement riche.

Le rapporteur présente à l'acceptation du VIIIe Congrès international les propositions suivantes :

« 1° La culture agricole des arbres fruitiers n'a, en général, que l'importance d'une culture secondaire en ce qui concerne l'augmentation du revenu du sol ;

« 2° Pour le développement de la culture agricole des arbres fruitiers ce qui suit semble nécessaire :

« *a*) Publication pour l'exploitation des arbres fruitiers de conseils, brièvement résumés, illustrés et compréhensibles, par tout le monde ;

« *b*) Avancement de la culture des arbres employables au moyen de l'établissement des cours et de conseils aux producteurs ;

« *c*) Primes et éventuellement subventions accordées aux plantations exploitées et soignées d'une manière modèle ;

« *d*) Publication des moyens de destruction à employer contre les insectes nuisibles aux arbres fruitiers, spécialement contre les vers de la pomme. »

Conclusions du rapport Gross :

« 1° La pomologie agricole, qu'elle soit ou non pratiquée en connexion avec une culture agricole ou avec celle des herbages, constitue une branche de l'économie rurale qui ne doit pas être estimée au-dessous de sa valeur. Non seulement en effet les plantations d'arbres fruitiers, pourvu qu'il soit satisfait à certaines conditions nécessaires, produisent un rendement suffisant pour couvrir toutes les charges de l'exploitation pomologique elle-même, mais encore latéralement et par la vente des fruits, elles assurent un excédent nullement négligeable ;

« 2° A cet égard, il convient pourtant de relever une exception, mais une seule : la prune. Ce fait a pour cause principale le prix minime de cette catégorie de fruits, et d'autre part, on ne saurait nier que, dans notre tableau, le rendement de la récolte du sol où

se trouvent les pruniers a été évalué peut-être supérieur à ce qu'il est en réalité, influencé qu'il est par la présence des pruniers, bien que la couronne de feuillage par eux développée soit moins puissante que celle, par exemple, du pommier et du poirier.

« Ce qui peut toutefois être admis comme certain, c'est que les plantations de pruniers ne seront susceptibles de rendement que là où le sol ne saurait guère s'approprier à d'autres utilisations, comme par exemple sur des talus raides, sur les pentes des rives d'un cours d'eau, sur la bordure des routes et des chemins ou, en mettant les choses au mieux, sur des superficies gazonnées : encore ne faudrait-il pas dans ce cas que leur rendement fût obéré par des charges quelconques affectant le sol, par exemple un prix de location. Aussi observons-nous qu'actuellement, où l'éleveur d'arbres fruitiers raisonne plus qu'autrefois et s'accoutume à compter le crayon en main, on commence à éliminer assez souvent le prunier des champs et des prairies pour lui substituer d'autres arbres fruitiers ;

« 3° La culture pomologique pratiquée sur un sol à herbages laisse, en général, les soins étant les mêmes, espérer de meilleurs résultats que la culture pomologique pratiquée dans des terres de labour, et autant qu'il paraît, des plantes plus denses, en prairie, donnent de meilleurs résultats que des plantations moins denses. Si donc on n'attache au rendement des herbages qu'un intérêt secondaire, on peut parfaitement et sans inquiétude disposer les arbres fruitiers à raison de cent sujets par hectare de prairie ;

« 4° Sur les terres de labour, on ne peut naturellement pas songer à une plantation aussi dense. Là, en effet, apparaîtrait le danger que le préjudice porté à la récolte des cultures du sol ne dépasse le rendement à espérer des arbres fruitiers, de sorte que la culture pomologique en champ de labour se transformerait en un élément réduisant le rendement du champ (voir pomme, prune, noix).

« Mais, même sans tirer argument du cas où la plantation trop dense d'arbres fruitiers en terres de labour ne serait pas signalée par un insuccès aussi brutal, la réflexion et le calcul nous enseignent que la plantation moyennement dense d'une terre de labour en arbres fruitiers — disons cinquante arbres par hectare — eu égard à

la très modique diminution infligée au rendement des cultures du sol par une plantation ainsi comprise, aboutit constamment à des résultats extrêmement satisfaisants, sinon aux meilleurs résultats qui se puissent espérer. C'est ce que manifeste très clairement notre tableau ;

« 5° Pour ceux qui font ressortir avec une prédilection toute particulière les difficultés et les obstacles suscités à l'exploitation des terres de labour par l'adjonction de la culture fruitière, et qui se déclarent en conséquence opposés à la culture pomologique en terres cultivées, notre tableau contient l'indication précieuse, que même des plantations très clairsemées, dans lesquelles les inconvénients relevés ne parviennent cependant pas à leur pleine extension, sont en mesure de fournir un bénéfice extrêmement appréciable ;

« 6° Si nous classons les différentes catégories de fruits dans l'ordre indiqué par l'importance du rendement net à attendre de leur culture, celle-ci étant pratiquée avec densité moyenne de la plantation, soit, comme nous l'avons dit, à raison de cinquante arbres par hectare, et en faisant intervenir les arbres dans le paiement partiel des charges affectant le sol, nous obtenons le tableau suivant :

	RENDEMENT évalué en couronnes	
	par hectare de terres de labour	par hectare de prairie
Poiriers	94	135
Cerisiers à griotte	93	134
Cerisiers à fruit doux	90	131
Pruniers à pruneaux	69	115
Abricotiers	67	108
Pommiers	39	80
Noyer (fine qualité dite noix welche)	37	78
Pruniers	41	—

« Si le pommier se rencontre très souvent comme arbre fruitier des terres de culture, malgré le rang défavorable qu'il occupe dans notre tableau au point de vue de sa capacité de rendement net, il ne faut aucunement en conclure que les éleveurs d'arbres fruitiers ignorent que d'autres plantations sont reconnues de meilleur rapport

que lui. La plupart sont parfaitement éclairés à ce sujet. Mais ils savent aussi que le pommier est du nombre des arbres fruitiers les moins exigeants et que son produit constitue en réalité le véritable fruit de l'hiver, que, par conséquent, abstraction faite de la pomme d'été, il est très commode à conserver et que pourvu qu'on en ait, on trouve toujours des acheteurs.

« Toutes les autres espèces de fruits, à l'exception de la prune, ont leurs exigences plus ou moins spécifiques à l'égard du sol, de la position, du climat, ce qui est cause aussi que leur diffusion sur la surface de la terre est plus restreinte ; d'autre part, il est connu que les fruits à noyau et pareillement la poire, à l'exception de la poire d'hiver, ont vis-à-vis de la pomme le désavantage de se gâter avec une extrême facilité, et qu'en conséquence, en cas de situation défavorable du marché, ils sont sujets à mettre le producteur dans de désastreuses situations. »

Conclusions du rapport Böttner :

« 1. — 1° La culture agricole des arbres fruitiers doit être adaptée à la spécialité de l'exploitation agricole ;

« 2° La culture des arbres fruitiers n'est avantageuse, dans l'exploitation, que lorsque le sol et le climat favorisent le développement des fruits ;

« 3° Il n'est généralement pas avantageux de cultiver les arbres fruitiers en rangées trop serrées. A vrai dire, il ne faut les envisager qu'à l'état de culture secondaire ;

« 4° La culture la plus avantageuse, sous le rapport de l'intégrité des arbres, de leur heureux développement et de la bonne formation des fruits, est de planter en longues rangées touffues avec de larges espaces intermédiaires qui servent à la production de plantes fourragères, de légumes cultivés à la pioche et, suivant l'occasion, à la culture du blé ;

« 5° Les espaces de terrains destinés aux arbres fruitiers exigent, plus encore que les espaces intermédiaires, un engrais et un labourage réguliers du sol ;

« 6° Le labourage se fait au moyen d'une charrue sans avant-

train. Plus les arbres se développent, plus il faut espacer les rangées ;

« 7° Les formes préférables pour la culture agricole des arbres fruitiers sont les tiges hautes et les moyennes. Sous de favorables conditions particulières, on pourra aussi planter des arbustes ;

« 8° Il faut éviter toutes les formes qui ne sont pas naturelles et ne tailler les arbres ni trop fortement ni trop régulièrement ;

« 9° Il ne faut planter en grande quantité que les espèces recherchées au marché et particulièrement les pommiers.

« II. — Quant au rendement, voici les conditions qui servent de règle :

« 1° Les plantations doivent être faites de la manière la plus simple, la plus pratique et la meilleur marché ;

« 2° On ne doit attendre un rendement d'une nouvelle plantation qu'au bout de dix ans ;

« 3° Les cultures faites entre les arbres doivent couvrir les frais d'exploitation jusqu'à ce que la plantation d'arbres fruitiers soit en plein rapport ;

« 4° Même dans les plantations qui rapportent, le profit des différentes années est soumis à de grandes fluctuations, de sorte que le surplus des bonnes années doit couvrir le déficit des mauvaises ;

« 5° L'agriculteur qui s'occupe de la culture des arbres fruitiers doit toujours se tenir au courant des qualités de fruits demandés au marché. Les arbres qui ne produisent pas la marchandise recherchée devront être greffés le plus vite possible ;

« 6° On calcule qu'un verger rapporte, par an et par arbre, un bénéfice net de 1 à 2 marks (pour les arbres à tiges hautes et à tiges moyennes), mais un cultivateur intelligent peut augmenter ce bénéfice, d'une façon considérable, par une bonne culture, par un choix judicieux des espèces, une soigneuse récolte et en faisant habilement valoir les produits. »

Conclusions du rapport Solemacher-Antweiler ;

« La culture fruitière agricole (pomologie) doit, au fond, être toujours exploitée extensivement, sur de grandes surfaces, avec de

larges espaces entre les arbres et en prenant le plus grand ménagement possible de la culture placée sous les arbres.

« La forme d'arbre qui convient le mieux en général est celle de l'arbre à haute tige ; dans les endroits montagneux et dans les places très exposées, les arbres à tige moyenne peuvent être choisis.

« La culture des pommiers à haute tige sera généralement la plus avantageuse. Celle des arbres fruitiers à noyau ne donne un bon rapport que dans certaines contrées.

« Il est nécessaire d'avoir une très grande connaissance spéciale pour faire le choix des espèces d'arbres.

« Les parcelles de terrain non suffisamment larges ne doivent pas être plantées d'arbres à haute tige.

« Il faut, le plus possible, développer l'instruction du producteur pour l'assortiment, l'empaquetage et la mise en valeur des fruits récoltés.

« Il faut exiger des pépinières pomologiques une garantie sous le rapport de la pureté des espèces.

« La culture fruitière exercée par des connaisseurs donne, pour le capital engagé, un intérêt élevé et sûr.

« Pour les fruits à noyau, on peut calculer qu'en moyenne et annuellement, le bénéfice net, par arbre, est de 4 marks, depuis la plantation de l'arbre jusqu'à sa disparition.

« Ce chiffre peut être plus que doublé lorsqu'on se trouve dans des conditions plus avantageuses de production et de vente, de même lorsque le producteur possède des dispositions commerciales tout à fait spéciales.

« Celui qui, dans un but agricole, choisit une des espèces suivantes, répondant à ces conditions, n'éprouvera vraisemblablement aucune désillusion :

« Belle de Boskoop, Bellefleur hollandaise rouge, Rambour d'hiver, Pomme de Boike, Charlamowsky ; et encore : Reinette étoile rouge, Courte queue royale, Pomme Eiser rouge, Jacob Lebel, Pomme noble jaune, Transparent de Croncels, Lord Grosvenor (cette dernière est, dans ma propre plantation actuelle, l'espèce la plus lucrative, et qui me rapporte le plus. Je l'ai fait venir d'Angleterre, il y a plus de vingt ans). »

II — Approvisionnement des grandes villes en légumes et fruits

Rapporteurs : MM. Grobben, commissionnaire en marchandises à Berlin : J. Kneifel, commissaire de marché à Vienne.

Voici les conclusions de rapports fournis par ces deux spécialistes :

Résolution Grobben :

« 1° Apport de denrées de bonne qualité et de bon marché, en quantité suffisante.

« En vue de seconder cet apport, il est recommandé : d'accentuer notablement la production en légumes et fruits, tout particulièrement dans les environs des grandes villes ; d'assurer la conservation des produits soit au lieu même de la production, soit aux halles et marchés à l'aide d'une réglementation uniforme et bien adaptée au but ; de créer des halles de vente ou d'agrandir celles qui existent ; d'établir des marchés aux fruits ; enfin d'opérer la réunion des producteurs en associations coopératives.

« 2° Limitation de l'apport à un petit nombre de qualités, mais bonnes et appropriées aux conditions du marché.

« Pour cela, il est indispensable avant tout qu'il existe de grandes exploitations à méthode de culture uniforme portant sur peu d'espèces, c'est-à-dire la production en masse.

« 3° Effectuation rapide et à tarifs minimes du transport des produits du lieu de production aux grandes villes.

« Toutes les facilités apportées au transport ne doivent pas porter de préjudice grave aux intérêts des producteurs établis dans le voisinage des grandes villes. »

Conclusions du rapport Kneifel :

« Résumant ses explications, le rapporteur se permet de présenter au VIIIe Congrès international d'agriculture siégeant à Vienne la proposition suivante et de demander son acceptation.

« Le VIIIe Congrès international d'agriculture appelle l'attention sur la grande importance qu'il convient d'attribuer aux fruits et légumes dans les ménages populaires et déclare désirables :

« 1° Augmentation aussi grande que possible de la consommation ;

« Augmentation et développement de la production des fruits et légumes partout où le climat, le terrain et les conditions du travail le permettent.

« 3° Protection du vrai commerce de ces produits, et

« 4° Amélioration continuelle et progressive des établissements de transport des fruits et légumes. »

III — Importance de l'industrie des conserves pour la culture des arbres fruitiers et des légumes

Rapporteurs : MM. G. Brandau, éditeur du « Konserven-Zeitung », à Brunswick ; J.-E. Dieffenbach, directeur à Bozen ; Junge, inspecteur des jardins royaux à Geisenheim ; Th. Echtermayer, directeur des jardins royaux à Dahlem, près Berlin.

Résolution Brandau :

« 1° La culture potagère appliquée aux champs peut, partout où des débouchés suffisants lui sont ou peuvent lui être ouverts, être recommandée par la XIe section comme élément important de l'économie rurale.

« 2° Si la culture potagère appliquée aux champs peut, à vrai dire, se trouver rémunératrice pour les exploitations agricoles de toutes sortes et de toute extension, il n'en est pas moins certain, selon l'avis de la XIe section, qu'elle ne sera spécialement telle que pour la petite propriété paysanne ou pour des économies agricoles de même genre.

« 3° La XIe section estime que l'industrie ayant pour objet la conservation des légumes et leur utilisation comme conserves est un auxiliaire de l'agriculture indispensable au plein développement de la culture potagère et à son application intensive aux grandes terres.

« 4° Tout en reconnaissant que, au point de vue agricole, l'accroissement de la production potagère sera sans aucun doute favorisé par l'organisation coopérative, laquelle peut être considérée comme le but suprême auquel on doit tendre, la XIe section croit néanmoins devoir recommander aux cultivateurs de ne procéder provisoirement encore à la création de ces associations qu'avec la plus grande circonspection.

« 5° Là cependant où on estimera, après mûre réflexion, qu'il convient de former des associations coopératives, on devra prendre pour règle de n'admettre comme participants que des producteurs. »

Motion Junge :

Le rapporteur indique, comme base de la conservation rationnelle des fruits dans les ménages, l'application de méthodes qui peuvent être employées d'une manière simple et économique.

« Voici ces méthodes énumérées dans l'ordre de leur valeur :

« 1° Préparation de compotes et de marmelades ;

« 2° Préparation d'herbes et de gelée ;

« 3° Préparation de boissons de fruits (cidre, poiré, etc.) et de myrtilles ;

« 4° Préparation de boissons non alcoolisées (boissons et sirops de fruits) ;

« 5° Conservation des fruits dans des pots en verre et dans des boîtes ;

« 6° Desséchement des fruits.

« Enfin, il faut poser en principe, pour les préparations susdites, de ne prendre que des produits purs, agréables au goût. Autant que possible, on ne doit ajouter ni matières colorantes, ni substances chimiques concourant à la conservation.

« On devra également se garder d'ajouter trop de sucre, car l'arome en souffrirait.

« L'exploitation industrielle générale ne peut que gagner à l'extension la plus grande possible de la fabrication ménagère, car par ce moyen la population s'accoutume, plus qu'elle ne l'a fait jusqu'à présent, à l'usage abondant des conserves de fruits. Par conséquent,

la consommation s'accroîtra même dans les familles où la préparation à domicile est impossible.

« La fabrication des conserves dans les ménages, quand elle est réglée et exécutée d'après les préceptes modernes, a une influence si grande sur la fabrication industrielle que cette dernière se verra forcée de fournir une marchandise pure, savoureuse et d'un bon prix. »

Résolution DIEFFENBACH :

« 1° La haute importance de l'industrie des conserves, en tant qu'agent de développement et de consommation de la culture fruitière et potagère, doit être proclamée incontestable ;

« 2° En vertu de cette raison, l'industrie des conserves doit être favorisée autant que possible.

« En vue de quoi il importerait spécialement :

« 1° Que les fruits et les légumes frais, qui sont expédiés aux fabriques de conserves pour y être utilisés, circulent en grande vitesse, mais au tarif de petite vitesse ;

« 2° Que les conserves, lesquelles ont du reste un poids considérable par rapport à l'espace occupé, soient inscrites à une classe de tarif inférieure à celle d'aujourd'hui, et enfin

« 3° Que la réduction, depuis si longtemps réclamée, des droits sur le sucre entre en vigueur. »

Conclusions du rapport ECHTERMAYER :

« Pour, d'une part, protéger la population contre un préjudice provenant de l'emploi constant des conserves de légumes et de fruits et, d'autre part, pour fortifier et développer la fabrication sérieuse et le commerce, nous prions le XIIIe Congrès international d'agriculture de voter les conclusions suivantes, déduites de nos explications ci-dessus :

« 1° Une surveillance de l'industrie des conserves de légumes et de fruits, ainsi que de la fabrication des conserves, en général, qui représente une branche des plus importantes de la nourriture de la population sera, pour le moment, le mieux exercée par des voies indirectes, au moyen d'un contrôle rigoureux des denrées alimentaires.

« Voici pourquoi :

« La difficulté d'établir une surveillance pendant la fabrication et la probabilité que de semblables mesures provoqueraient de la part de l'industrie une très grande opposition, ce qu'il est préférable d'éviter.

« 2° Chacun des États ici représentés doit autant que possible diriger l'organisation de ce contrôle des denrées alimentaires.

« Cette organisation doit correspondre dans ses grandes lignes à la proposition que la chambre de commerce de Berlin recommande en Allemagne pour la régularisation du contrôle.

« Il faut, en outre, que la présidence en soit confiée à une autorité compétente. Pour l'Allemagne c'est le service sanitaire de l'empire qui en est chargé.

« Tout le pays doit être divisé en régions pour les bureaux de contrôle des denrées alimentaires, dont la sphère d'activité doit être en rapport avec la puissance de travail du bureau.

« C'est aussi une obligation pour l'État de subventionner ce service par une allocation annuelle très importante.

« Les bureaux de contrôle des denrées alimentaires, formés par cette organisation, doivent établir certains principes, aussi bien pour l'introduction du contrôle dans chaque État que pour la possibilité soit d'admettre un supplément aux conserves, soit de fixer certaines règles quant aux usages de la fabrication et du commerce de ces conserves.

« Naturellement cela ne doit être accordé qu'autant que la législation du pays ne l'a pas encore établi ;

« 3° Pour arriver à une solution internationale du contrôle des denrées alimentaires, ces bureaux de contrôle de chaque pays doivent échanger leurs résolutions et, à l'occasion de chaque congrès international d'agriculture, s'appuyant sur ces échanges de vue, ils doivent fixer des arrangements internationaux qui auront force de loi pour les organes actifs du contrôle dans les pays participants.

« Puissent ces propositions déterminer l'organisation du contrôle des denrées alimentaires dans tous les États, contribuer au bonheur de la population, de l'industrie et du commerce, et créer par une commune action des États une garantie si désirée et si nécessaire pour les rapports de commerce internationaux. »

IV — Importance des nouvelles espèces de bois introduites ou cultivées dans les jardins de l'Europe centrale, durant les vingt-cinq dernières années

(En tenant compte de l'expérience acquise en matière d'acclimatation des nouvelles espèces)

Rapporteurs : MM. le comte de Schwerin, président de la société dendrologique allemande ; Maurice de Vilmorin, à Paris ; Rudolf Seidel, pépiniériste à Grüngräbchen ; L. Pardé, inspecteur des eaux et forêts à Beauvais.

Après avoir lu les conclusions du comte de Schwerin et de M. R. Seidel, le lecteur trouvera ci-après les rapports *in extenso* de MM. de Vilmorin et Pardé.

Résolution Schwerin :

Le rapporteur résume de la manière suivante les explications précédentes et les présente au VIIIe Congrès international d'agriculture à Vienne :

« 1° Il serait à souhaiter qu'il se trouvât des États ou des particuliers prêts à des sacrifices pour faire, de la manière déjà décrite plus haut, des essais d'acclimatation de plantes spécialement utiles provenant de zones voisines, même avec la perspective de devoir continuer ces essais pendant plus d'un siècle.

« 2° On ne devrait naturaliser les plantes qu'avec la connaissance la plus exacte que possible de la provenance des semences.

« 3° On devrait forcer les grainetiers et les marchands de plantes de faire la déclaration de la provenance de leurs marchandises ou, lorsqu'ils ne pourront l'établir, de déclarer expressément l'incertitude de l'origine. Les déclarations sciemment fausses devraient être punies, comme cela est déjà accompli et réglé dans d'autres branches. Autrement la marchandise peut, dans bien des cas, être sans valeur pour l'acquéreur.

« 4° On devrait publier dans toutes les dendrologies forestières agricoles, dans toutes les réglementations pour la culture et dans

tous les prix courants, pour chaque espèce de plantes, non seulement le rayon du développement climatérique, mais aussi le genre et l'humidité du sol nécessaires pour leur croissance.

« 5° On devrait introduire, là où ce ne serait pas déjà fait, l'instruction sur toute cette matière dans le programme des établissements d'enseignement forestier et horticole, et faire des rapports sur cette branche dans les cours annuels de répétitions pour agriculteurs pratiques.

« 6° Les associations d'horticulture et de sylviculture sont invitées à consacrer une partie de leurs recettes à l'acquisition de graines de bois d'utilisation, lesquelles seraient réparties gratuitement entre les membres. »

Conclusion de M. Seidel :

Le rapporteur, M. Seidel, énonce dans son rapport les résultats de la culture du Rhododendron, tels qu'ils ont été obtenus dans son établissement par lui et ses ancêtres.

Il appuie sur ce que, à cause de l'inconstance des élèves provenant de la semence de l'espèce Rhododendron pur, l'hybridisation soit seule capable de donner des types plus purs, plus riches en couleurs et par suite plus utilisables pour les jardins de l'Europe centrale. Il en donne quelques exemples.

Comme conclusion, M. Seidel exprime sa joie parce que, contrairement aux années précédentes, les botanistes spécialistes s'occupent aussi maintenant eux-mêmes de croisements méthodiques et que, par là, ils font avancer non seulement la science, mais aussi l'horticulture.

Rapport de M. Maurice de Vilmorin, à Paris.

« Le sujet qui nous est proposé comporte les plus vastes développements comme thèse générale et recherche des circonstances qui sont des indices de succès pour l'introduction de plantes exotiques.

« Parmi ces introductions celles des arbres résineux sont au pre-

mier rang, tant par leur intérêt forestier que par leur valeur ornementale.

« Je n'aurai pas la présomption de traiter cette partie du programme quand des spécialistes si éminents se trouvent au nombre des rapporteurs pour la cinquième question de notre section.

« Je me bornerai à dire ce que je sais sur la manière dont se sont comportés, à ma connaissance, quelques arbres et arbustes à feuilles caduques d'introduction peu ancienne ou tout à fait récente, soit dans mes cultures, soit dans des jardins que j'ai visités.

« **Trochodendracées.** *Cercidiphyllum japonicum.* — Ce superbe arbre japonais est difficile à placer dans une situation favorable, en nos climats plus arides que son pays natal. Le soleil trop vif dessèche son feuillage et peut même altérer son écorce, les vents secs lui nuisent presque autant. Il convient donc de le placer au nord des massifs. Un sol sableux, humide et même tourbeux, le demi-jour sous la protection d'arbres plus élevés semblent lui convenir ; en un mot les terrains non exposés au grand soleil ou l'*Alnus incana* et l'*Alnus viridis* prospèrent semblent lui convenir également.

« *Eucommia ulmoides.* — Arbre plus rustique qu'on ne l'a pensé et résistant à environ 15 degrés Celsius sous zéro ; bonne terre fraîche. A peut-être un avenir industriel.

« **Magnoliacées.** — *Magnolia hypoleuca.* — Très résistant au froid, peut disparaître, même adulte, dans une année de sécheresse si le terrain n'est pas divisé et assez frais. Avec le *Magnolia acuminata*, le *M. Kobus* du Japon et de la Chine semble avoir le tempérament le plus vigoureux parmi les espèces que je cultive.

« **Berbéridées.** — Chaque année voit augmenter la popularité du *Berberis Thunbergi* très résistant au froid et prenant à l'automne un superbe coloris rouge. La plante est accommodante quant au sol. Elle craint le sol trop brûlant, c'est une remarque à peu près générale pour les plantes japonaises. Trouvant dans leur pays une chute d'eau abondante même en été, elles souffrent souvent de l'aridité de l'air si elles ne trouvent dans le sol de larges ressources de fraîcheur.

« **Tiliacées.** *Grewia parviflora Bungei.* — Cet arbuste chinois est un exemple de remarquable rusticité dans un genre où presque toutes les espèces sont demi-tropicales.

« Aux Barres, il résiste au froid ainsi qu'à la sécheresse, a toujours un beau feuillage et porte des fruits dans les automnes chauds.

« *Tilia euchlora* ou *dasistyla.* — Cet arbre paraît une grande acquisition pour les jardins par sa végétation régulière, son beau feuillage luisant et aussi par la date tardive de sa fleur, très finement parfumée, postérieure même à celle du *Tilia parvifolia.*

« **Rutacées.** *Citrus trifoliata.* — Plante très résistante au froid ; elle présente le défaut assez grave de demander dans sa jeunesse une protection efficace contre le lapin qui est son ennemi acharné. Semble redouter l'humidité du sol et s'accommoder de terres médiocres, peut-être même calcaires.

« *Xanthoxylon Bungei.* — Cet arbuste qui peut supporter 20 degrés de froid mériterait d'être essayé comme clôture.

« **Ampélidacées.** *Vitis titanea Ndn.* du Japon. — Charmante plante grimpante d'ornement acceptant le sol calcaire s'il n'est pas tout à fait médiocre.

« *Vitis Davidi, Spinovitis Davidi. Vitis armata?* — Cette magnifique espèce ornementale rustique encore à Paris est plus belle encore sous un climat un peu plus tiède. Elle demande un sol riche et profond.

« *Ampelopsis cordata* Michaux. *Vitis indivisa* Willd. Cette belle espèce grimpante mériterait d'être plus répandue. Elle présente à l'automne de charmantes baies couleur mauve tendre, son défaut est la chute un peu prématurée des feuilles.

« **Anacardiacées.** *Rhus cotinoides.* — Un des plus beaux arbustes pour isoler sur les pelouses, sera bientôt dans tous les jardins. Le *Rhus trichocarpa* bien coloré à l'automne est une très bonne introduction japonaise.

« **Acéracées.** — Une des plus charmantes espèces du genre érable est le *Negondo cissifolium* à ramifications fines et gracieusement

arquées, portant un élégant feuillage trilobé. C'est un petit arbre rustique à placer au voisinage des habitations en une place de choix. Il préfère un terrain sableux frais.

« L'*Acer circinatum* de l'Amérique du Nord, trait d'union avec les érables japonais du groupe *palmatum*, forme un charmant buisson rustique et ne demande pas un sol spécial.

« **Papilionacées.** — Deux espèces du genre *Amorpha* méritent l'attention du jardinier ; d'abord l'*Amorpha canescens*, plante demi-naine à épis de fleurs violacées, puis le joli petit *Amorpha microphylle* de Californie, bien rustique aussi, du moins dans la région parisienne.

« *Indigofera Kirilowi*. — Le plus remarquable comme fleur des *Indigofera* que je cultive Les fleurs rose tendre, grandes, se succèdent pendant une longue période de l'été.

« *Robinia Neomexicana*. — Ce petit arbre très résistant au froid, accommodant pour le terrain, donnant deux ou trois floraisons successives, a l'inconvénient de mal résister au vent. J'ai reçu du Colorado une variété à croissance plus rapide, à fleur d'un rose un peu pâle, mais très parfumée, ce qui n'est pas le cas du *Neomexicana*. Comme nombre de folioles, caractères du fruit, peu hispide, cette variété que je nomme provisoirement *R. Neomexicana* var. *Coloradensis* semble intermédiaire entre le *R. Neomexicana* et le *R. pseudacacia*.

« **Rosacées.** *Prunus pendula Maxim*. — Cette charmante plante à branches fines et retombantes mérite la plantation dans les jardins de ville, en raison de la floraison extrêmement précoce et gracieuse.

« Le *Prunus tomentosa*, par son port ramifié si compact et sa rusticité, est un des bons arbustes pour les jardins de la campagne.

« Un grand intérêt s'attache aux formes rustiques du *Prunus pseudo-cerasus* L. telles que le *shipkaensis* et les variations qu'il a données par semis.

« Le *Prunus canescens*, bois à floraison très précoce, pourrait faire l'objet d'un essai de culture sous verre ; son fruit de goût analogue à la cerise pourrait sans doute être obtenu à la fin du printemps, car même en pleine terre sa précocité est fort grande. Presque tous les

jardins contiennent maintenant quelques pieds du *Prunus cerasifera atropurpurea* ou *Prunus Pissardi.* Son beau coloris rouge motive son succès.

« Le *Padus Alberti* est une introduction très recommandable, ses fleurs sont presque de moitié plus grandes et ses grappes de moitié plus longues que celles des autres *Padus.*

« Le *Sorbaria Aitchisoni* à feuillage léger et très gracieux, le *Sorbaria* voisin du *Lindleyana* et à qui j'ai donné le nom provisoire de *S. assurgens,* sont deux très belles plantes pour isoler au bord d'une pelouse ou placer dans les grands massifs, un peu clairs, d'arbustes : elles peuvent atteindre 3 mètres de hauteur.

« Le *Stephanandra Tanakæ,* déjà très connu, mérite d'être encore plus répandu ; son tempérament est robuste et il résiste bien au soleil, ce qui n'est pas le cas du *St. incisa.*

« Parmi les *Rubus* qui ont déjà quelques années de culture, je citerai les deux belles espèces asiatiques : *R. biflorus* Hamilton et *R. lasiostylus* Focke, remarquables par leurs tiges tout à fait blanches; puis le *Rubus incisus* du Japon qui rappelle un peu le *Stephanandra Tanakæ,* le *Phenicolasius* à gracieux bouquets de fleurs ; le *Rubus micranthus* D. à charmant feuillage vert foncé.

« Dans le genre *Rosa,* section des synstylées, il faut admirer la charmante rose rampante *Wichuraiana* qui donne tardivement, mais longtemps encore après la défloraison de la plupart des rosiers sauvages, ses fleurs blanches d'agréable odeur, et dont les longs sarments sont garnis du plus beau feuillage luisant.

« Le *Rosa Soulieana* qui peut faire des touffes de plus de 3 mètres de hauteur donne également une floraison tardive extrêmement abondante.

« Dans la section des *Cinnamomées,* nombreuses sont les espèces intéressantes. Le *Rosa Webbiana,* très polymorphe, offre des variétés à fleurs ou minuscules ou petites, mais rose très vif, ou encore blanches et très grandes. Le *Rosa macrophylla* est un type très variable aussi, l'une de ses plus belles variétés a le filet des étamines rouge, les anthères oranges, les fruits très longs. Les mérites et les variations du *Rosa rugosa* n'ont pas besoin d'être soulignés, ses hybrides sont déjà fort nombreux. Cette espèce ayant à la fois la beauté du

feuillage, la rusticité, la grandeur des fleurs et la qualité de bien se féconder est un excellent point de départ pour les hybridations. Citons encore dans une autre section le *Rosa sericea* de Chine à curieux aiguillons en lame de couteau, à fleurs tétramères ; cette espèce bien rustique peut dépasser 4 et même 5 mètres de hauteur.

« **Pomacées.** — Dans cette famille on peut citer de nombreuses variétés intéressantes du *Chenomeles Maulei*, introduites successivement du Japon ; un *Sorbus* chinois auquel notre savant confrère, le Dr Cam. C. Schneider, a donné le nom de *Sorbus Vilmorini* et qui se distingue par un feuillage très découpé et gracieux, et nous arrivons au genre *Cratægus*.

« Les botanistes américains ont depuis quelques années prodigieusement augmenté le nombre des espèces connues dans ce genre, mais leur introduction en Europe est encore trop récente pour qu'on les ait vues fleurir et fructifier, sauf quelques-unes qui semblent fort belles.

« Dans les *Cotoneaster*, je signalerai une charmante espèce répandue par la maison Regel et Kesselring sous le nom de *C. species Nan Schan* : il est probable que c'est une forme de l'espèce que j'ai introduite et que M. Bois a nommée *C. adpressa*, mais la variété de Regel est supérieure en qualités décoratives.

« Le *Cotoneaster* ou *Pyracantha? angustifolia* de Franchet forme un très bon arbuste, décoratif par ses fruits orangés, dans l'Europe occidentale où les froids ne sont pas trop vifs.

« Dans les mêmes régions le *Cot. Francheti* formera un gracieux buisson orné en hiver de jolis fruits rouges.

« **Saxifragées.** — Les *Deutzia* offrent des espèces recommandables parmi celles dont l'introduction est récente. Une des meilleures est le *D. parviflora* de Chine. Le *D. Sutchuenensis* Franchet ou *D. corymbiflora* Lemoine devra être cultivé dans une région tempérée, il craint le soleil trop brûlant et les froids dépassant 12 à 15 degrés. Le *Deutzia Vilmorini* semble pouvoir faire une bonne espèce, à grandes fleurs, à la fois pour la pleine terre et la culture sous verre.

« Parmi les *Philadelphus* nouvellement introduits, le *Ph. sericanthus Kœhne* et le *Ph. Magdalenæ Kœhne* semblent très intéressants.

« Les *Ribes speciosum Pursh* et *R. amictum Greene* sont deux belles plantes californiennes à fleurs relativement grandes, propres aux climats un peu doux en hiver.

« **Hamamélidées.** — Le *Distylium racemosum* du Japon fleurit et fructifie même en jeunes exemplaires dans l'Europe occidentale et le climat maritime. Le *Corylopsis grandiflora* du Japon est un gracieux arbuste de terre de bruyère, bien résistant au froid et à floraison très précoce.

« **Combrétacées.** — Il est tôt d'émettre un jugement sur le *Davidia involucrata Baillon* dont l'introduction est récente. Je pense qu'il fera un arbre très décoratif dans l'Europe occidentale ; il semble craindre le grand soleil et l'aridité atmosphérique.

« **Caprifoliacées.** — Dans le genre *Lonicera* je crois que l'on peut prédire un avenir horticole aux espèces à petites fleurs odorantes : *Thibetica Bur.* et *Franch.*; *Syringantha Max, Spinosa Jaquem.* Le *L. pileata* a un feuillage très distinct et fort joli qui le fera rechercher.

« Le *L. deflexicalyx Batalin* est une espèce à gracieux rameaux retombants. Sa floraison n'est pas sans mérite.

« **Éricacées.** — Le *Pieris japonica* et ses variétés se rencontrent de plus en plus dans les jardins, c'est une des plus précieuses plantes de terre de bruyère pour les climats tempérés, et sa floraison dès la fin de l'hiver en fait une espèce favorite.

« Parmi les Rhododendrons plusieurs petites espèces sont dignes d'intérêt, le *Kamtschaticum* de l'Asie orientale, le *Rh. racemosum* de la Chine occidentale. Parmi les types plus développés le *Rh. Ungeri*, le *Rh. Augustini* semblent devoir être des types intéressants.

« **Oléinées.** — Dans les Lilas d'introduction relativement récente on peut constater le mérite du *Syringa pubescens* Turcz à odeur exquise et, dans le groupe des *Syringa* à fleurs de troène, le *Syringa japonica* Decaisne qui, planté de préférence à une exposition où le

grand soleil ne le fatigue pas et en terrain frais, se forme en un petit arbre remarquablement beau au moment de la floraison.

« **Loganiacées.** — Les *Buddleia* d'Asie orientale : *var. Hemsley; Veitchii*, etc., sont des arbustes à floraison estivale très précieux, l'abondance de la graine, la facilité du bouturage les répandront sans doute très promptement.

« **Labiées.** — Une *Labiée* à charmantes petites fleurs bleues très abondantes, le *Perowskia triplicifolia* de Bentham, est très digne d'attention. Elle est précieuse pour la confection des bouquets, notamment.

« **Polygonacées.** — La vogue de *Polygonum Baldschuanicum* se répand à juste titre. Cette belle plante grimpante est presque perpétuellement en fleur de mai à octobre. Sa rusticité est complète.

« **Thymélées.** — Le *Daphne Genkwa* du Japon à fleurs violettes, le *D. Blagayana* à grandes fleurs blanches hâtives semblent devoir attirer l'attention ; éviter le trop grand soleil et le terrain trop consistant.

« **Urticacées.** — Intéressant par son port, le *Pteroceltis Tatarinowi* sera sans doute un arbre gracieux pour l'Europe tempérée. Il grène très peu et irrégulièrement jusqu'ici et la multiplication semble très difficile ; il faut ajourner un jugement jusqu'au moment où ses exemplaires seront plus nombreux.

« **Cupulifères.** — Le *Corylus thibetica Batalin*, outre une fructification très curieuse, offre un fort joli feuillage d'un vert foncé, ce sera un bon arbuste. Il fructifie régulièrement et assez abondamment ; il va probablement se répandre dans la culture.

« **Monocotylédonées.** — Dans les Bambusées, le groupe des *Arundinaria* de l'Himalaya se répand de plus en plus dans les zones très tempérées de l'Europe occidentale. L'*Arundinaria nitida* en est un des représentants les plus gracieux. Planter à mi-ombre.

« Pour les climats déjà plus froids en hiver mais à été chaud, il

faut signaler pour sa belle croissance et son port imposant le *Phyllostachis* ou *Nidularia flexuosa*.

« Enfin, les *Arundinaria* de petites dimensions mais à large et beau feuillage : *palmata Pfitzer* et l'espèce ou variété voisine, *A. Veitchii* peuvent être placées sur les pelouses ou les talus, en pleine lumière, dans la plupart des jardins. »

Les arbres étrangers au point de vue forestier. Nouvelles essences pour les forêts d'Europe

Rapport de M. Pardé :

« Je crois pouvoir me permettre, avant d'aborder mon sujet, de présenter une légère observation.

« J'ai été un peu étonné, je l'avoue, en parcourant le programme des travaux du VIIIe Congrès international d'agriculture, de constater que la question des arbres étrangers n'était plus inscrite, comme au Congrès de Rome, en 1903, à la section d'économie forestière, mais à la section d'arboriculture et d'horticulture.

« Sans doute, jusqu'à présent, l'introduction des essences exotiques a préoccupé surtout les horticulteurs ; mais on ne peut nier qu'elle présente aussi le plus grand intérêt pour les forestiers. Le temps est venu, il me semble, de répandre les arbres étrangers au delà des pépinières, des parcs, des jardins et promenades publics.

« Le prunier tardif, le noyer noir, le chêne rouge d'Amérique, le thuya géant, le cyprès de Lawson, l'épicéa de Sitka, le sapin de Douglas, pour ne citer que les plus intéressants, sont, avant tout, des arbres de forêts.

« De fait, la question de l'introduction des arbres étrangers dans nos bois d'Europe est, depuis longtemps, posée, étudiée ; elle a été traitée par de nombreux auteurs, par MM. Michaux, Hartig, Booth, Schwappach, Berger, Houba, Beissner, Cieslar, Maurice de Vilmorin, Hickel et bien d'autres ; elle a été l'objet, au Congrès de sylviculture tenu à Paris, en 1900, et au Congrès international d'agriculture tenu à Rome, en 1903, de vœux dont il serait pour le moins utile de connaître et de discuter les résultats.

« Au surplus, je n'attache pas une importance exagérée à mon observation. L'essentiel est que, quelle que soit la section où elle soit traitée, la question des essences étrangères au point de vue forestier soit posée au Congrès international de Vienne, comme au précédent Congrès.

« C'est pourquoi j'espère que les membres de la XI[e] section voudront bien permettre à un forestier de prendre part à leurs travaux et à leurs discussions.

« Le Congrès international de sylviculture tenu, à Paris, en 1900, a, dans sa séance du 6 juin, voté les deux propositions que je lui avais présentées, comme conclusions de mon rapport sur « Les prin-« cipaux végétaux ligneux exotiques au point de vue forestier », à savoir :

« 1° Qu'il soit fait, en forêt, sur de petites surfaces, dans les dif-« férentes régions, en des stations diverses et sur tous les sols, des « essais de boisement portant sur les principales essences forestières « exotiques ;

« 2° Que les résultats, bons ou mauvais, de ces essais, soient « enregistrés et centralisés soigneusement et, surtout, portés à la « connaissance des forestiers. »

« Dans sa séance du 14 avril, la section de sylviculture du VII[e] Congrès international d'agriculture siégeant à Rome en 1903, après avoir pris connaissance de mon mémoire sur l'*Emploi des essences forestières indigènes et exotiques pour le boisement des différents sols*, a admis le vœu proposé à la fin de ce mémoire :

« Que le service forestier de chacun des États représentés au « Congrès international de 1903 fasse procéder à une enquête sur « les boisements intéressants obtenus au moyen des différentes « essences indigènes et surtout exotiques, et fasse connaître les « résultats de cette enquête. »

« J'ignore encore dans quelle mesure il a été tenu compte des vœux émis, en 1900, par le Congrès international de sylviculture.

« Les essais qui ont pu être faits, pour s'y conformer, sont d'ailleurs actuellement encore trop récents pour qu'il soit possible d'en tirer des conclusions.

« En France, la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, toujours disposée à expérimenter, à réaliser les améliorations qui lui sont signalées, a affecté chaque année, depuis 1901, un certain crédit à l'achat de plants de végétaux ligneux exotiques qui ont été délivrés gratuitement à des communes ou établissements publics, à des villes, à des sociétés forestières et à des particuliers, pour être plantés, à titre d'essai, dans de nombreuses localités, en des sols très divers, à des altitudes et à des expositions variées.

« De 1901 à 1905, la société a délivré, dans ces conditions, 18 650 plants, appartenant à vingt-sept espèces différentes, savoir : parmi les feuillus, *Liriodendron tulipifera* Lin., *Acer saccharinum* Wangh., *Padus serotina* Agardh., *Fraxinus americana* Lin., *Juglans nigra* Lin., *Carya alba* Nutt., *Carya amara* Nutt., *Carya porcina* Nutt., *Pterocarya caucasica* C. A. Mey., *Betula lenta* Lin., *Quercus palustris* Duroi, *Quercus rubra* Lin., et, parmi les résineux, *Thuya gigantea* Nutt., *Chamæcyparis lawsoniana* Parl., *Juniperus virginiana* Lin., *Sequoia gigantea* Torr., *Pinus laricio calabrica* Delam., *Cedrus atlantica* Manetti., *Larix leptolepis* Endl., *Picea orientalis* Carr., *Picea sitchensis* Trautw. et Mey., *Pseudotsuga Douglasii* Carr., *Abies cephalonica* Loud., *Abies cilicica* Carr., *Abies grandis* Lindt., *Abies nordmanniana* Spach, *Abies pinsapo* Boiss.

« De même, la Société nationale d'agriculture fait planter tous les ans, dans son domaine d'Harcourt (Eure), déjà si riche en vieux exemplaires de nombreux arbres étrangers, des plants des essences forestières exotiques nouvellement introduites.

« Enfin, l'administration française des eaux et forêts continue, à Nogent-sur-Vernisson (Loiret), les introductions qui font de l'arboretum national des Barres, dont j'ai établi et publié le catalogue, une des plus riches collections du monde.

« J'espère que des essais de même nature ont été faits dans les autres États de l'Europe et que les résultats, enregistrés et publiés, fourniront, dans quelques années, des renseignements très précieux, sinon définitifs, sur l'acclimatation des principaux arbres étrangers introduits jusqu'à présent dans notre pays.

« Quant à l'enquête votée par le Congrès international de Rome, — enquête devant porter sur les boisements obtenus au moyen d'es-

sences exotiques, — j'ignore encore complètement dans quels États elle a été faite et quels en ont été les résultats.

« J'ai cru utile de rappeler ces vœux anciens.

« En même temps, je voudrais insister de nouveau sur deux points de la question qui me paraissent particulièrement importants.

« Une essence étrangère ne doit être introduite dans nos forêts que lorsqu'elle a fait preuve, dans nos jardins botaniques et dans nos parcs, d'une adaptation suffisante à notre climat.

« Et elle ne mérite réellement cette introduction que si elle est susceptible de nous donner un bois convenant mieux à certains emplois ou propre à d'autres usages que celui fourni par nos essences indigènes.

« Au point de vue de l'adaptation à notre climat, il existe, à mon avis, une sorte de critérium permettant d'apprécier, sous ce rapport, une essence exotique : c'est son aptitude à se reproduire naturellement de semences dans nos bois, dans les conditions ordinaires.

« Sans doute, nous pouvons avoir intérêt à multiplier artificiellement telle ou telle espèce précieuse, surtout si — c'est là un autre point intéressant sur lequel il serait également utile d'être renseigné — cette espèce donne, dans nos pays, des graines fertiles permettant de la reproduire sinon en forêt, du moins en pépinière ; mais, nul ne contestera que tout arbre étranger, capable de donner des semis naturels sous nos climats, est, par cela même, abstraction faite de ses autres mérites, à apprécier ultérieurement, tout désigné pour être planté dans nos bois.

« Au point de vue des usages et des qualités fournis par les différentes essences étrangères, nous savons généralement quels sont ces emplois et comment sont appréciées ces qualités dans leurs pays d'origine, pour des arbres qui ont crû dans ces pays.

« Mais, nous sommes, jusqu'à présent, assez mal renseignés, à ces points de vue, en ce qui concerne ces mêmes essences, élevées en Europe.

« Il peut parfaitement se faire que le bois d'une espèce d'arbre diffère, suivant que les sujets proviennent des forêts de leur patrie ou des nôtres, qu'il n'ait pas, dans les deux cas, les mêmes qualités, qu'il ne soit plus propre aux mêmes emplois.

« En outre, le plus souvent, l'appréciation dans son pays d'origine d'un bois d'un arbre étranger a été faite sans le comparer au bois de nos espèces indigènes. En ce qui nous concerne, il est important, nécessaire que cette comparaison ait lieu.

« En conséquence, j'ai l'honneur de soumettre au VIIIe Congrès international d'agriculture les deux vœux suivants:

« 1° Que, dans chacun des États représentés au Congrès, il soit dressé une liste des essences forestières exotiques qui se sont reproduites naturellement de semences sous nos climats, dans les conditions ordinaires ;

« 2° Que les bois fournis par les arbres étrangers, élevés en Europe, soient l'objet d'expériences et d'observations précises, portant sur leurs qualités et leurs emplois, par comparaison avec nos bois indigènes.

« *Remarque.* — Toutes les fois qu'il s'agit d'introduire une essence en forêt, surtout lorsque cette introduction porte sur un arbre étranger à expérimenter, il est très important de bien s'assurer que les graines ou les plants employés sont de provenance sûre et de bonne qualité.

« En ce qui concerne les plants, je ne saurais trop recommander de n'utiliser en forêt que des sujets issus de graines, à l'exclusion de ceux qui sont obtenus de greffes.

« Je crois utile d'insister sur ce point auprès des horticulteurs, aussi intéressés que les forestiers à ce que les essais faits soient concluants.

« **Appendice.** — M'occupant, depuis plusieurs années déjà, de la question qui fait l'objet du premier de mes vœux, ayant pris des notes nombreuses à ce sujet, je crois intéressant de donner, dès aujourd'hui, la liste des essences étrangères qui, jusqu'à présent, à ma connaissance, se sont reproduites naturellement de semences en France, dans le Nord et le Centre surtout, et, accessoirement, dans les autres pays d'Europe.

« J'ai indiqué, quand cela m'a été possible, les pays et les localités où l'existence de semis naturels a été constatée. »

1° Essences résineuses

Libocedrus decurrens Torr. — Les Thiollets (Allier).
Thuya gigantea Nutt. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure).
Biota orientalis Endl. — Harcourt (Eure).
Chamæcyparis lawsoniana Parl. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure).
Chamæcyparis nutlkænsis Spach. — Auteuil (Oise).
Chamæcyparis sphæroidea Spach. — Besnier a noté l'existence de semis naturels de cette essence à Wörlitz (Allemagne).
Juniperus virginiana Lin. — Harcourt (Eure).
Cryptomeria japonica D. Don. — Harcourt (Eure).
Pinus inops Solander. — Les Barres (Loiret).
Pinus laricio austriaca Endl. — Naturalisé en France.
Pinus laricio corsica Delamarre. — Les Barres (Loiret).
Pinus laricio calabrica Mathieu. — Les Barres (Loiret).
Pinus resinosa Solander (P. rubra) Michx. f. — Les Barres (Loiret).
Pinus Jeffreyi Murray. — Allemagne.
Pinus ponderosa Douglas. — Allemagne.
Pinus rigida Miller. — Les Barres (Loiret).
Pinus excelsa Wallich. — Les Barres (Loiret).
Pinus peuce Grisebach. — Allemagne.
Pinus strobus Lin. — Naturalisé en France.
Cedrus atlantica Manetti. — Harcourt (Eure).
Cedrus Libani Barr. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure).
Picea orientalis Carr. — Harcourt (Eure).
Picea rubra Link. — Les Barres (Loiret).
Picea sitchensis Trautw. et Mey. — Allemagne.
Tsuga canadensis Carr. — Harcourt (Eure); Baleine (Allier).
Pseudotsuga Douglasii Carr. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure); Jouy-en Josas (Seine-et-Oise), etc.
Abies balsamea Miller. — Harcourt (Eure).
Abies cephalonica Link. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure); La Chesnay-Haguest (Eure).
Abies cilicica Carr. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure).
Abies lasiocarpa Lindl. et Gord. — Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise).
Abies nordmannianna Spach. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure).
Abies pinsapo Boiss. — Les Barres (Loiret).

2° Essences feuillues

Ailantus glandulosa Desf. — Naturalisé en France.
Acer dasycarpum Ehrh. — Allemagne.
Acer negundo Lin. — France.
Acer neapolitanum Tenore. — Les Barres (Loiret).
Acer colchicum Hartw. — Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise).

Robinia pseudo-acacia Lin. — Naturalisé en France.
Padus serotina Agardh. — Les Barres (Loiret); Harcourt (Eure); Baleine (Allier).
Nyssa sylvatica Marsh. — Baleine (Allier).
Zelkowa crenata Spach. — Les Barres (Loiret).
Platanus orientalis Lin. — Naturalisé en France.
Juglans nigra Lin. — Les Barres (Loiret); A peu près naturalisé en France.
Carya alba Nutt. — Les Barres (Loiret); Baleine (Allier).
Carya amara Nutt. — Les Barres (Loiret); Baleine (Allier).
Carya porcina Nutt. — Les Barres (Loiret); Baleine (Allier).
Pterocarya caucasica C. A. Meyer. — France.
Betula papyrifera Marsh. — Les Barres (Loiret).
Alnus cordifolia Tenore. — Les Barres (Loiret).
Populus canadensis Desf. — Naturalisé en France.
Populus tremuloides Michx. f. — Les Barres (Loiret).
Quercus coccinea Wangh. — Les Barres (Loiret).
Quercus ferruginea Michx. f. — Les Barres (Loiret).
Quercus ilicifolia Wangh. — Les Barres (Loiret).
Quercus palustris Duroi. — Les Barres (Loiret); Baleine (Allier).
Quercus rubra Lin. — A peu près naturalisé en France.
Quercus ambigua Michx. f. — Les Barres (Loiret).
Quercus tinctoria Michx. — Les Barres (Loiret).

V — Jardins de villes — Choix judicieux des espèces

Rapporteurs: MM. Bertram, directeur de jardins à Dresde; J. Lux, à Dresde.

M. Bertram termine son rapport par les considérations suivantes que le Congrès a adoptées :

« La neuvième section du VIII[e] Congrès international d'agriculture à Vienne décide d'accepter les résolutions suivantes :

« 1. Lors de l'érection de plans de culture ou d'élargissement, il est recommandé aux villes de réserver des emplacements les plus grands possible pour des plantations de jardins populaires, parcs municipaux, places de jeu, de repos ou d'ornement.

« 2. Dans les vieilles villes, il faut instituer autant que possible des emplacements pour la décoration et le repos, notamment dans les quartiers les plus populeux

« 3 Lors de la configuration d'une ville, ce travail doit être fait sous la direction du premier jardinier municipal aussi bien que sous

celle du département des travaux publics et des employés de l'arpentage, et celui-ci devra être consulté dans toutes les occasions relatives.

« 4. Partout où un département des jardins municipaux et une députation des jardins n'existent pas encore, il est utile d'en instituer La direction de ce département doit être nommée par les directions des autres administrations.

« 5. Le premier jardinier municipal devra faire montre de certaines connaissances artistiques et techniques.

« 6. Le paiement des employés du département des jardins doit être exécuté par les autres fonctionnaires techniques.

« 7. Les petites villes qui ne peuvent pas faire la dépense d'un fonctionnaire artiste et instruit devront, lors de grandes exécutions, et à leur grand avantage, demander des conseils à un spécialiste pour jardins artistiques.

« 8. Pour la culture des bois aptes, forts et réguliers, ainsi que les plantations, des jardins municipaux de grande étendue sont à installer. »

TABLE DES MATIÈRES

QUI ONT ÉTÉ TRAITÉES

AU VIII[e] CONGRÈS INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

QUI S'EST TENU A VIENNE

DU 21 AU 25 MAI 1907

TOME I — 1908

SECTION I

Économie rurale

SECTION II

Enseignement agricole et forestier

SECTION III

Labour — Culture des plantes — Matériel et machines agricoles

SECTION IV

Élevage — Questions vétérinaires

SECTION V

Améliorations agricoles et forestières

SECTION VI

Industries agricoles et forestières — Industries du sucre, de l'alcool, de la fécule, de l'huile — Brasserie et Malterie

SECTION VII

Protection des plantes et des arbres fruitiers et forestiers

SECTION VIII

Économie forestière — Sylviculture

TOME II — 1908

SECTION IX

SECTION X

Viticulture et Œnologie

SECTION XI

Arboriculture fruitière et culture maraîchère. — Horticulture. Utilisation industrielle des fruits et des légumes

BIBLIOGRAPHIE

A NOS LECTEURS

La Rédaction des Annales *a résolu de donner dorénavant, dans chaque fascicule, une « Revue bibliographique ».*

Pour remplir complètement leur programme et justifier leur titre, les Annales de la Science agronomique française et étrangère *ont l'ambition d'offrir à leurs lecteurs la bibliographie aussi complète que possible des publications et travaux qui paraissent* dans le monde *sur un point quelconque de la science agronomique.*

Elles veulent que les savants désireux d'entreprendre des recherches et de faire progresser la science soient fixés, par la lecture de cette « Revue bibliographique », sur ce qui a déjà été fait avant eux. Cette « Revue » aura aussi son utilité pour ceux de nos lecteurs qui ne sont pas des expérimentateurs, en leur indiquant les questions à l'ordre du jour, sur lesquelles se porte surtout l'activité scientifique.

Nous commençons avec ce fascicule la publication de cette « Revue bibliographique ».

Nous nous efforcerons de ne rien omettre d'essentiel et nous espérons y arriver en utilisant les deux principales Revues de Bibliographie agronomique : la publication américaine qui a pour titre Experiment Station Record *et le Recueil allemand* Biedermann's Zentralblatt für Agrikulturchemie, *publié sous la direction de l'éminent agronome de Moëkern, le professeur* O. Kellner.

Il est inutile d'ajouter qu'il sera fait une analyse de tous les travaux et publications qui seront envoyés aux Annales.

EXPERIMENT STATION RECORD

L'*Experiment Station Record* est un recueil qui paraît chaque mois par fascicule de 100 pages environ. Il est imprimé à Washington [1] par les soins du bureau des stations d'expériences (*Office of experiment Stations*) qui dépend du ministère de l'agriculture (*U. S. Department of agriculture*).

Le premier fascicule paraît en septembre, le douzième en août ; il y a, en outre, un treizième fascicule renfermant la table, par ordre alphabétique, de tous les travaux, de toutes les questions, de toutes les espèces animales ou végétales dont il a été parlé dans les douze fascicules précédents.

Cette *année agronomique* forme ainsi un volume compact, en petit texte, de 1300 pages.

L'année 1907-1908, dont, faute de place, nous ne pourrons donner qu'une traduction fort abrégée, forme le dix-neuvième volume de ce beau monument bibliographique, à l'édification duquel contribuent les divers bureaux scientifiques du département de l'agriculture.

Voici ces bureaux avec les noms de leurs chefs :

Bureau météorologique : Willis L. Moore, *chef;*
Bureau de l'industrie animale : A.-D. Melvin, *chef;*
Bureau de l'industrie végétale : B.-T. Galloway, *chef;*
Service forestier : Gifford Pinchot, *forestier;*
Bureau des sols : Milton Whitney, *chef;*
Bureau de chimie : H.-W. Wiley, *chimiste;*
Bureau de statistique : V.-H. Olmsted, *statisticien;*
Bureau d'entomologie : L.-O. Howard, *entomologiste;*
Bureau du service biologique : Hart Merriam, *chef;*
Service des routes publiques : L.-W. Page, *directeur.*

Le directeur du bureau des stations d'expériences (*Office of experiment Stations*) est M. A.-C. True ; il est assisté par un sous-direc-

---

(1) Government printing office.

teur, M. E.-W. Allen, l'*editor,* c'est-à-dire le directeur, le rédacteur en chef du Recueil. Ce sont ces deux savants qui participent le plus activement à la rédaction et à la publication de l'*Experiment Station Record;* ils sont secondés par un certain nombre de spécialistes, tels que MM. Beal, Evans, Glasson, Lawson, Langworthy, etc., qui s'occupent, chacun, d'une ou plusieurs des divisions de la science agronomique. A cette pléiade de savants dévoués et à leurs nombreux collaborateurs incombe la tâche ardue de lire et d'analyser tout ce qui paraît en Amérique et dans l'ancien monde sur les branches si variées de l'agronomie.

Après quelques courts articles originaux, on trouve dans chaque fascicule le titre, l'indication bibliographique et l'analyse succincte de tous les travaux publiés postérieurement à ceux dont il a été rendu compte dans le fascicule précédent.

Les matières sont distribuées sous dix-sept rubriques, savoir :

1° Chimie agricole.
2° Météorologie. — Eau.
3° Sols. — Engrais.
4° Botanique agricole.
5° Récoltes agricoles.
6° Horticulture.
7° Sylviculture.
8° Maladies des plantes.
9° Zoologie économique. — Entomologie.
10° Aliments. — Nutrition humaine.
11° Production animale.
12° Laiterie.
13° Médecine vétérinaire.
14° Génie rural.
15° Économie rurale.
16° Éducation agricole.
17° Miscellanées.

Pour donner une idée de la façon dont sont faits dans l'*Experiment Station Record* le relevé, l'indication bibliographique et l'analyse des travaux ou questions se référant de près ou de loin à l'agronomie, nous avons traduit intégralement les quatre premiers chapitres du premier fascicule (septembre) de l'année 1907-1908, c'est-à-dire ceux

qui ont trait à la chimie agricole, à la météorologie, aux sols et engrais et à la botanique agricole.

Mais, pour les autres chapitres et les autres fascicules, nous nous contenterons, afin de ne pas trop empiéter sur la place réservée aux articles originaux, de donner le titre, l'indication bibliographique et, dans quelques cas seulement, pour les travaux les plus importants, une très brève analyse.

Après l'analyse de l'*Experiment Station Record*, viendra celle du Recueil allemand (*Biedermann's Zentralblatt*) et, si la place ne nous est pas trop étroitement mesurée, nous donnerons les comptes rendus des principaux travaux agronomiques publiés en Russie et signalés dans la Revue russe : la *Pédologie* (1).

De cette façon, dans quelques années, les savants qui voudront faire des recherches sur un point quelconque de la science agronomique, voire la médecine vétérinaire, l'alimentation humaine, la laiterie ou les maladies des plantes, n'auront qu'à feuilleter notre « Revue de bibliographie agronomique française et étrangère », la seule qui soit publiée en langue française, pour savoir où en est l'état actuel de la question qu'ils désirent approfondir.

Nos lecteurs auront, du reste, les renseignements les plus autorisés sur la Revue agronomique américaine en lisant l'article ci-dessous que nous a obligeamment adressé M. E.-W. Allen, son rédacteur en chef.

LA RÉDACTION DES ANNALES.

BUT ET FONCTIONNEMENT DE L' « EXPERIMENT STATION RECORD »

L'*Experiment Station Record* est un périodique consacré surtout à de courts résumés de la littérature courante concernant la science

(1) La *Pédologie* publie chaque année quatre fascicules contenant de 4 à 10 feuilles. Le prix de l'abonnement est de 20 francs. Adresser la correspondance à M. le Rédacteur, Perspective Troïtzky, 18, Saint-Pétersbourg.

Le mouvement scientifique est actuellement très vif en Russie ; les agronomes russes explorent activement leur immense domaine et publient de nombreux travaux que les savants de l'Europe occidentale auraient grand intérêt à connaître. Malheureusement ils sont écrits dans la langue russe, peu accessible au plus grand nombre.

agricole et l'expérimentation. Il est publié par le département de l'agriculture des États-Unis à Washington. Il a débuté en 1889, aussitôt après l'organisation des stations d'expériences aux États-Unis, avec le concours fédéral, dans le but de réunir sous forme de résumés les travaux des stations américaines. Son cadre a bientôt été élargi de manière à englober des comptes rendus d'autres articles se rapportant aux recherches des stations d'expériences, si bien que le *Record* est peu à peu devenu une Revue des travaux qui se font dans le monde entier sur l'expérimentation agricole.

Le premier but du *Record* est d'aider les investigateurs agricoles du Département de l'agriculture et des Stations d'expériences de l'État, les instructeurs des collèges et écoles agricoles et les fonctionnaires similaires. Ses comptes rendus permettent à ces personnes de se tenir au courant des recherches qui se font en leurs domaines respectifs, lesquelles recherches sont publiées par une grande variété de journaux et de périodiques dans le monde entier ; les expérimentateurs savent ainsi constamment ce qui a paru sur le point qu'ils veulent approfondir ; les recherches bibliographiques sont très facilitées ; le travail est plus efficace et plus moderne.

Les extraits sont classés sous les entêtes suivants : chimie agricole, météorologie et eau, sols et engrais, botanique agricole, récoltes des champs, horticulture, sylviculture, maladies des plantes, zoologie économique et entomologie, nourriture et nutrition humaines, production animale, laiterie et fermage, médecine vétérinaire, machines rurales, économie rurale et statistique, enfin éducation agricole.

Les sciences dont s'occupe la Revue sont l'agriculture, l'horticulture, la sylviculture et les sciences qui sont en relation avec elles. On y résume les méthodes de l'analyse chimique des aliments, engrais, sols, produits de la laiterie, eaux, etc. ; la technique des travaux botaniques, bactériologiques, entomologiques et autres travaux expérimentaux ; les résultats des expériences et recherches sur la physiologie des plantes, les maladies des plantes, la nutrition végétale, la culture des plantes, les engrais, les sols, la fertilité et l'aménagement des sols ; la bactériologie dans ses rapports avec les sols, avec la laiterie, avec les maladies des plantes ou des animaux, etc. ; la

culture, la production et l'amélioration des récoltes des champs de différentes sortes, la rotation des récoltes, l'agriculture dans les régions arides ou sèches, la sélection des semences, la préservation et le soin des récoltes telles que le tabac, l'ensilage, etc.; la culture et l'aménagement des légumes, fruits et autres récoltes du jardin; la floriculture et le jardinage paysagiste; les pulvérisations contre les insectes et les maladies; la sylviculture, l'arboriculture et la préservation des bois; la zoologie économique, les insectes nuisibles, leur surveillance et leur prophylaxie; la physiologie de la nutrition; la digestibilité et la valeur nutrititive des aliments et des rations, l'aménagement et la nourriture des animaux de la ferme, l'effet de l'alimentation sur la qualité du produit, aussi bien que sur l'économie; la production animale, l'aménagement de la volaille, la théorie de l'incubation artificielle; la laiterie, la production et le maniement du lait, l'installation des laiteries et la manutention du lait; les maladies des animaux de toutes sortes, leurs nature, cause, transmission, contrôle et relations avec la vie humaine; la technologie agricole, la fabrication du vin et du vinaigre; les machines agricoles, le drainage, l'irrigation, la construction des bâtiments de fermes, etc.; l'économie rurale, les statistiques agricoles et l'éducation agricole.

Outre ces comptes rendus, chaque numéro contient des articles originaux sur les sujets qui ont trait à l'expérimentation et à l'éducation agricoles, et aussi des nouvelles concernant des stations d'expériences et des collèges agricoles de l'Amérique et des autres pays.

La littérature concernant cette longue série de sujets est largement éparpillée dans une foule de journaux scientifiques et techniques, publiés en au moins dix langues différentes. Outre qu'elles sont écrites en tant de langues étrangères, les publications sont accessibles à très peu d'expérimentateurs agricoles. Ceci fait ressortir le besoin d'une revue concernant tout le domaine de l'agronomie. Il n'y a point de meilleure preuve de son utilité que la longue liste de périodiques reçus par la bibliothèque du Département de l'agriculture des États-Unis, et le grand nombre d'échanges envoyés à l'*Experiment Station Record*. La bibliothèque du département est de

beaucoup la plus grande bibliothèque agricole des États-Unis, et elle est une des plus complètes du monde. Les rapports et les bulletins du Département de l'agriculture des États-Unis et des stations d'expériences de l'État se chiffraient à eux seuls, l'année dernière, par sept cent soixante-dix.

La rédaction du *Record* comprend un rédacteur en chef [1], un sous-rédacteur en chef et dix rédacteurs associés, dont chacun est chargé d'un groupe de sujets. Ces personnes sont membres du personnel du Bureau des stations d'expériences, et consacrent une partie considérable de leur temps à la Revue. En outre, le *Record* est assisté d'une personne qui fait les comptes rendus en langue russe, d'une personne pour ceux en langue scandinave et de deux bibliothécaires qui cataloguent les périodiques et tiennent une liste des articles analysés.

Le *Record* est publié mensuellement ; chaque numéro contient cent pages. Un index spécial est publié à la fin du volume. Le dix-neuvième volume vient d'être terminé. Il contient environ cinq mille extraits classés par matières, avec titre et nom d'auteur par matière.

Une table générale des matières a été publiée, comprenant les douze premiers volumes. Cela a fait une publication de presque sept cents pages, comprenant environ cent vingt-cinq mille inscriptions, rangées sous environ cinquante-cinq mille divisions et en-têtes, et embrassant toute la période jusqu'à la fin de l'année 1900.

L'*Experiment Station Record* tire actuellement à sept mille cinq cents exemplaires. Il est distribué gratuitement à toutes les personnes en relation avec le Département de l'agriculture, aux stations d'expériences, aux collèges agricoles, aux institutions similaires de l'État et aux savants qui s'occupent de recherches sur l'agriculture. Il est aussi envoyé gratuitement à de nombreuses librairies et a un nombre considérable d'échanges. Cette distribution gratuite comprend une grande partie de l'édition totale. Le reste est envoyé par abonnement (dollar 1,50 par an) par le Superintendent of Documents de l'imprimerie du gouvernement.

---

[1] Ce rédacteur en chef (*Editor*) est M. E. Allen, l'auteur de cet article (*N. d. l. R.*).

Le *Record* l'emporte de beaucoup par l'extension, l'exactitude et la rapidité de ses analyses sur tout autre journal de comptes rendus. Dans l'état actuel des recherches agricoles aux États-Unis, il est devenu une nécessité pour les travailleurs. C'est un des moyens que le Département fédéral de l'agriculture a pris pour promulguer non seulement son propre travail, mais aussi celui des collèges agricoles et des stations d'expériences et pour propager les résultats de ce travail sous forme technique.

E.-W. ALLEN,

Rédacteur en chef (Editor) de l'Experiment Station Record

SEPTEMBRE 1907

1. Chimie agricole (¹)

Méthode chimique pour la détermination de l'acide phosphorique assimilable dans les sols, par A. DE SIGMOND (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 29 [1907], n° 6, p. 929-936, 1 fig.).

L'auteur y décrit brièvement la méthode qu'il a employée pour la détermination de l'acide phosphorique assimilable dans les sols, avec une etude détaillée sur les besoins d'engrais des sols hongrois, pour laquelle étude un prix lui a été décerné par l'Académie hongroise des sciences. La méthode est la suivante :

I. *La détermination de la basicité du sol.* — Par un titrage de 25 grammes de sol avec une solution d'acide nitrique, contenant 100 milligrammes N_2O_5 par litre et par une ébullition du sol, pour faire dégager tout l'acide carbonique, nous arrivons à déterminer la basicité du sol, c'est-à-dire la quantité d'acide nitrique neutralisée par le sol. L'auteur emploie le terme de *basicité* pour indiquer le nombre de milligrammes de N_2O_5 nécessaire à la neutralisation complète de 25 grammes de sol.

Pesez 25 grammes de sol séché à l'air dans un verre, ajoutez-y une petite quantité d'eau de 10 centimètres cubes de la solution d'acide nitrique. Faites ensuite bouillir la solution jusqu'à ce que l'acide carbonique se dégage, essayez avec du papier tournesol et, si la réaction n'est pas nettement acide, ajoutez de nouveau 10 centimètres cubes d'acide nitrique, faites bouillir et essayez de nouveau avec du papier tournesol. Répétez cela jusqu'à ce qu'il y ait un excès bien net d'acide. Versez ensuite tout le contenu du verre dans un flacon de 50 centimètres cubes, remplissez entièrement, agitez, filtrez, et déterminez dans 50 centimètres cubes l'excès d'acide avec une solution d'hydroxyde de potasse, de façon que 1 centimètre cube neutralise 10 milligrammes de N_2O_5. Em-

---

(¹) Traduit de l'*Experiment Station Record.*

ployez le méthyle orange comme indicateur. En calculant le nombre de milligrammes de N_2O_5 neutralisés par 25 grammes de sol, nous avons la basicité du sol.

L'auteur a trouvé qu'il vaut mieux prendre seulement 5 grammes de sol au lieu de 25 grammes pour les sols qui entrent distinctement en effervescence lorsqu'on ajoute un peu d'acide.

II. *Préparation de la solution du sol.* — En faisant cette solution, nous désirons l'avoir avec une acidité finale variant entre 200 et 1 000 milligrammes de N_2O_5 par litre de la solution du sol. Acidité finale veut dire acidité de la solution du sol quand elle est prête pour la détermination de l'acide phosphorique.

D'après la basicité du sol, nous pouvons à peu près calculer l'acide nécessaire pour la solution du sol, c'est-à-dire :

a) Si le sol ne contient en pratique aucune trace de carbonates, ou si la basicité se trouve en dessous de la valeur de 1 000 milligrammes de N_2O_5, employez seulement 10 centimètres cubes de la solution d'acide nitrique pour 25 grammes du sol;

b) Si le sol contient des carbonates, mais que la basicité varie seulement entre 1 000 et 4 000 milligrammes N_2O_5, employez juste autant de centimètres cubes d'acide qu'il en faut pour la complète neutralisation de la bascité du sol sur 25 grammes.

c) Si le sol est bien chargé de carbonates ou que la basicité se trouve au-dessus de 4 000 milligrammes N_2O_5, si le sol est presque glaiseux ou argileux, employez 5 à 10 centimètres cubes de moins de l'acide qu'il n'en faudrait pour la neutralisation complète de la basicité. Mais dans le cas de sols sablonneux ou de sols tourbeux, l'auteur a trouvé qu'il valait mieux employer la quantité d'acide, indiquée au paragraphe *b*.

Alors, pour faire la solution du sol, pesez 25 grammes du sol séché à l'air dans un flacon d'un litre; ajoutez environ 100 centimètres cubes d'eau distillée et de l'acide nitrique d'après les règles détaillées ci-dessus. Avec des sols riches en carbonates, faites attention à l'effervescence: remplissez ensuite entièrement jusqu'à 1000 centimètres cubes, fermez le flacon et placez-le dans un appareil rotatif. Après une demi-heure de rotation lente (un tour par demi-minute), retirez le flacon, enlevez soigneusement le bouchon et laissez la solution à la température de la chambre (12° à 23°) pendant environ seize heures. Mettez ensuite le flacon de nouveau dans l'appareil et tournez derechef une demi-heure. Filtrez alors la solution et prenez-en 25 centimètres cubes pour la détermination de l'acidité finale.

Cela se fait en la titrant avec la solution de potasse susmentionnée, en employant l'orange méthyle comme indicateur. Si l'acidité finale ne tombait pas, comme c'est désiré, entre 200 et 1 000 milligrammes N_2O_5, répétez la préparation de la solution d'après les résultats de l'acidité finale. Si l'acidité finale est juste, la solution est prête pour la détermination de l'acide phosphorique.

III. *Détermination de l'acide phosphorique dans la solution.* — Faites évaporer 800 centimètres cubes de la solution filtrée jusqu'à 50 centimètres cubes environ, en employant une petite quantité de solution de nitrate d'ammonium à 20 °/₀ pour la précipitation de l'acide silicique. Quand la solution est évaporée jusqu'à 100 centimètres cubes, filtrez, ajoutez 50 à 100 centimètres cubes de molybdate d'ammonium, chauffez doucement, jusqu'à ce que la précipitation soit complète, lavez le précipité avec un peu d'acide nitrique à 5 °/₀, faites dissoudre le précipité molybdate avec de l'ammoniaque, ajoutez de l'acide chlorhydrique en excès et de nouveau de l'ammoniaque en excès et précipitez avec le mélange magnésien habituel. La petite quantité de phosphate de magnésium se précipite quelquefois très lentement et il faudra quarante-huit heures pour la précipitation complète. Faites sécher et brûler le papier à filtre dans un creuset en platine, calcinez et pesez le pyrophosphate de magnésium comme d'habitude. La quantité trouvée de P_2O_5, multipliée par 5, donnera les pour-cent dans le sol.

Une comparaison des résultats obtenus par cette méthode et dans les expériences d'engrais sur quatre-vingt-quatorze sols hongrois montre une harmonie très satisfaisante et indique que la méthode fournit un indice digne de confiance de l'acide phosphorique assimilable dans le sol [1].

Sur la détermination de la potasse dans les sels de potasse et dans des engrais composés, par la méthode Finkener modifiée, par H. Neubauer (*Zeitschr. Analyt. Chem.* 46 [1907], n° 5, p. 311-314; résumé dans *Chem. Zentralbl.* [1907], II, n° 2, p. 182; *Analyst.*, 32 [1907], n° 376, p. 273).

On se reporte à un travail récent de Kling et Engel sur des essais de modification de cette méthode par Neubauer (*E. S. R.*, 18, p. 108) et on décrit quelques améliorations de la méthode, surtout pour la détermination de la potasse dans les engrais mélangés.

La méthode actuelle de l'auteur pour la détermination de la potasse dans les engrais mélangés est la suivante : Faites bouillir 10 grammes de la substance dans un flacon de 500 centimètres cubes avec environ 300 centimètres cubes d'eau, ajoutez une goutte de phénolphtaléine et assez de lait de chaux pour produire une couleur rouge prononcée. Quelques minutes plus tard, ajoutez assez d'acide oxalique pour détruire la couleur rouge. Faites refroidir, remplissez le flacon jusqu'à la marque, mélangez et filtrez. Faites évaporer 25 centimètres cubes du filtrat, correspondant à 5 décigrammes de la substance, jusqu'à siccité, dans un creuset en platine et chauffez presque à blanc pour enlever les sels d'ammonium. Reprendre le résidu avec de l'eau, ajouter un peu d'acide chlorhydrique et faire digérer au bain-marie avec trituration jusqu'à ce que tous les flocons de sulfate de calcium ou de silicium qui pourraient exister soient dissous. Filtrez sur un petit filtre dans un creuset en porcelaine et faites évaporer avec du chlorure de platine pour la détermination de la potasse de la façon habituelle; on purifie le platine réduit en le lavant avec de l'acide nitrique chaud à 10 %.

La détermination de l'eau dans les protéines, par F.-G. Benedict et Charlotte R. Manning (*Americ. Journ. Physiol.*, 18 [1907], n° 3, p. 213-221).

Les protéines d'animaux et de plantes sont hygroscopiques et il est presque impossible d'employer des matières anhydres pour les analyses. Des déterminations exactes du contenu d'eau sont donc essentielles.

On a jusqu'ici ordinairement déterminé l'humidité en chauffant à l'air libre jusqu'à 110° C. Et comme les résultats de ce travail le montrent, les déterminations faites ainsi peuvent facilement être entachées d'une erreur de 1 %. Évidemment une erreur de 1 % ou plus dans les déterminations d'eau aurait comme effet une erreur de 0,50 % dans les déterminations de carbone et une erreur non négligeable dans la détermination d'azote. On peut dire, il est vrai, que, dans la plupart des recherches sur les protéines d'animaux et de plantes, les déterminations du carbone et de

---

[1] Bien que le mémoire du Dr Alexius de Sigmond ait déjà paru ici même (Voir les *Annales*, 1900, t. II, p. 451-163, et 1906, t. II, p. 396-417), nous avons tenu à donner le compte rendu américain pour qu'on puisse juger du soin avec lequel il est fait.

l'azote servent seulement à des observations comparatives et le taux absolu d'azote ou de carbone n'est pas d'une grande importance. Il est néanmoins certain qu'au moins en tant que cela regarde les matières employées dans ces recherches, il est impossible de déterminer leur humidité en les séchant dans l'air chaud à une température de 100 à 110°.

Les traces finales d'humidité persistant dans les protéines ainsi desséchées ne peuvent disparaître que par une dessiccation postérieure dans le vide pendant deux semaines.

La recherche et le dosage des sucres réducteurs, par S.-R. Benedict (*Journ. Biol. Chem.*, 3 [1907], n° 2, p. 101-117).

D'après une étude des méthodes de détermination du sucre, l'auteur recommande une solution de carbonate de cuivre et donne des conseils pour sa préparation. Pour un travail délicat de recherche du sucre, soit dans des solutions pures, soit dans l'urine, le réactif devrait être fraîchement mélangé et dissous.

La méthode indiquée pour la détermination volumétrique de sucre exige une solution de sulfate de cuivre cristallisé dans l'eau, une solution de sel de Rochelle cristallisé avec du carbonate de sodium anhydre pur et une solution de sulfocyanure de potassium. Pour l'emploi, ces solutions sont mélangées en parties égales dans l'ordre indiqué. A chaque 30 centimètres cubes de la solution ainsi obtenue, on ajoute de 2gr5 jusqu'à 5 grammes de carbonate de sodium anhydre pur. La quantité de cette substance ajoutée devrait exactement correspondre à la dilution qu'aura la solution pendant le titrage, c'est-à-dire que, pour titrer des solutions diluées de sucre, il faudra ajouter une plus grande quantité de carbonate et *vice versa*. Les solutions sont mélangées dans un verre de capacité convenable, la quantité nécessaire de carbonate est ajoutée et le mélange chauffé jusqu'à ébullition sur une toile métallique jusqu'à ce que le carbonate soit complètement dissous. 30 centimètres cubes de ce mélange (correspondant à 10 centimètres cubes de solution de sulfate de cuivre) sont égaux à 73 milligrammes approximativement de dextrose pure.

« Le titrage est exécuté comme suit : la solution de sucre est versée d'une burette assez vivement jusqu'à ce qu'un précipité lourd, blanc de chaux, soit formé et que la couleur du liquide commence à diminuer sensiblement. Les dernières parties doivent être versées par deux à dix gouttes (cela dépend de l'intensité de la couleur restante et de la force de la solution de sucre) avec une forte ébullition d'à peu près un quart de minute entre chaque addition. Le point final de la réaction est la disparition complète de la couleur bleue. Ce point est bien fixé et satisfaisant. Le précipité obtenu est d'un blanc de chaux ; il sert plutôt qu'il ne nuit à la détermination du point final.

Séparation de l'amidon et du glycogène, par E. Baur et E. Polenske (*Arb. K. Gesundheitsamt*, 24 [1906], n° 3, p. 576-580 ; résumé dans *Zentralbl. Gesam. Physiol. u. Path. Stoffwechsels*, n. ser., 2 [1907], n° 2, p. 79).

Dans l'examen de la saucisse (*sausage*), une méthode de séparation de l'amidon et du glycogène est désirable ; celle de l'auteur est fondée sur ce que le glycogène est soluble dans une solution saturée de sulfate d'ammonium, tandis que l'amidon ne l'est pas. Après filtration et dilution, le glycogène est précipité avec de l'alcool. Des essais comparatifs ont montré que la méthode donne des résultats satisfaisants.

Séparation des hydrates de carbone par des ferments purs, par J. König et P. Hörmann (*Zeitschr. Unters. Nahr. u. Genussmitt.*, 13 [1907], n° 3, p. 113-132).

Résumé et discussion des données expérimentales et autres concernant l'emploi du ferment comme moyen de séparation des différentes sortes d'hydrates de carbone Cette méthode est parfaitement applicable, d'après les auteurs, quand on peut trouver un ferment qui n'a pas d'action sur un certain sucre, mais en attaque d'autres. Puisque la détermination de la quantité des sucres fermentés d'après la perte de poids, comme il est montré par l'acide carbonique formé, ne fournit pas de données très exactes, les ferments sont surtout convenables pour la séparation de la glucose et de la maltose.

Détermination du sucre contenu dans la pulpe séchée de betteraves et dans les cossettes, par F. Strohmer et O. Fallada (*Wochenschr. Cent. Ver. Rübenz. Ind*, Vienne, 45 [1907], n° 13, p. 163-164).

C'est une étude de la valeur comparative des méthodes.

Le nombre de Polenske, par M. Siegfeld (*Chem. Ztg.*, 31 [1907], n° 40, p. 511-513).

L'auteur a étudié, pendant deux ans et demi, la méthode Polenske pour déterminer la présence d'huile de noix de coco dans le beurre; dans cet article, il résume ses résultats en même temps que ceux d'autres expérimentateurs.

Le nombre de Polenske pour la matière grasse du beurre a été augmenté jusqu'à un certain point en alimentant les vaches par des tourteaux de noix de coco et, jusqu'à un degré beaucoup moins élevé, par des betteraves (racines et feuilles). La compilation de trois cent cinquante-quatre déterminations de l'auteur du nombre de Polenske montre des variations entre 1,20 et 5,30. Une addition considérable d'huile de noix de coco serait nécessaire pour faire monter le nombre le plus bas jusqu'au plus haut qui est mentionné. L'auteur ne croit donc pas que l'addition de petites quantités d'huile de noix de coco puisse être trouvée par cette voie. La méthode est néanmoins considérée comme ayant une grande valeur pratique.

Météorologie. Eau

Météorologie pour les fermiers, par P. Holdefleiss (*Witterungskunde für Landwirte*. Stuttgart, Eugen Ulmer [1907], VII-84 pages, avec 14 figures et 6 cartes).

Parmi les matières étudiées dans ce traité, il est question de l'importance de la météorologie dans l'agriculture, du climat, de l'importance des prédictions du temps pour le fermier, de l'exécution d'observations météorologiques en agriculture; on y trouve des observations sur la pluviosité, la température de l'air et du sol, l'humidité de l'air, les vents, les nuages, la lumière du soleil, la pression atmosphérique, les changements de temps et les études phénologiques.

Contributions à la météorologie et au magnétisme terrestre, par W. v. Bezold et A. Coym (*Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus*. Brunswick, F. Vieweg et fils [1906], viii-448 pages ; résumé dans *Nature* [Londres], 76 [1907], n° 1958, p. 28-29).

Ce sont des travaux réunis de l'éminent chef de l'Institut météorologique de Prusse. Les matières traitées comprennent les phénomènes visibles après le coucher du soleil (*Purpurlicht*) ; orages et taches du soleil ; thermo-dynamique de l'atmosphère ; conditions de température et d'humidité par un temps cyclonique et anticyclonique : température, pression, pluviosité, nuages et potentiel magnétique le long des parallèles terrestres sur la théorie de Gauss.

Revue mensuelle du Temps (*Mo. Weather Rev.*, 35 [1907], n° 3, p. 103-154, 10 figures avec 10 cartes ; n° 4, p. 155-205, 31 figures avec 9 cartes).

Outre les rapports habituels sur les prédictions, les avertissements, les conditions de temps et la récolte, les tableaux et cartes météorologiques pour les mois de mars et avril 1907, les progrès de la climatologie sur le monde entier, les œuvres récentes se rapportant à la météorologie, une addition nouvelle à la bibliothèque du Bureau du Temps, etc., ces numéros contiennent les articles et les notes suivants :

N° 3. — *Pluviosité et ruissellement dans la région des Catskill Mountains* (illustré), par T. Merriman ;

Variations de la précipitation dans la région d'Adirondack, par A.-J. Henry ;

La température en avant et en arrière des anticyclones jusqu'à une altitude de 12 kilomètres, comparée avec la température dans le centre (illustré), par H.-H. Clayton ;

Météores lumineux ; Organisations internationales et locales pour la propagation de la séismologie ; Le météore du 14 mars 1906, au-dessus du centre de New-York, par H.-A. Peck ;

Refroidissement par expansion et réchauffement par compression, par C.-E. Peet ;

Néphéloscope d'Espy ; Stations météorologiques dans le sud de Rhodésia (illustré) ; *Un banc de nuages sur la mer ; Un moyen pour enseigner la météorologie,* par R.-H. Curtis ;

Sur des valeurs « absolues » ; Adam Paulsen (1833-1907) ;

Les hommes du Bureau du Temps comme éducateurs ;

Cloches comme baromètres.

N° 4. — *Le tremblement de terre au Mexique du 15 avril 1907 avec des notes sur la nature des mouvements causés par des tremblements de terre,* par C.-F. Marvin ;

Nouvelles publications séismologiques japonaises, par C.-F. Marvin ;

Cyclone du 5 avril 1907 au comté d'Escambia (Florida) [illustré], par M.-F. Reed ;

Une nouvelle méthode proposée pour la prédiction du temps par l'analyse des conditions atmosphériques en vagues de différentes longueurs (illustré), par H.-H. Clayton ;

Météorologie dans le laboratoire de physique ; Action d'un courant d'air horizontal sur un tourbillon vertical, par B. Brunhes ;

Caractéristiques de la circulation atmosphérique intertropicale ; Vitesse des centres de haute et de basse pression aux États-Unis, par C.-F. von Herrmann ;

Un cours de météorologie dynamique ; Poids du givre sur les fils télégraphiques et sur les arbres ; Sur l'abaissement de la valeur de l'intensité de la radiation solaire en 1903, d'après les mesures faites à la station du Service météorologique polonais à Varsovie (illustré), par L. Gorczynski ;

Le Chinook « sud-ouest » ou « humide », par H. Buckungham ;

Le Chinook « sec » dans la Columbie anglaise, par R.-T. Grassham ;

Les Chinooks humide et sec ; L'ouragan de 1867 aux îles Bahama ; Notes pour professeurs ; Notes d'éducation ; Les hommes du Bureau du Temps comme éducateurs ; La conférence internationale aéronautique du mois d'octobre 1906 à Milan, par A.-L. Rotch ;

La Société séismologique de l'Amérique.

Observations météorologiques (*Alaska Sta. Rpt.* [1906], p. 68-75).

Des observations sur la température, la précipitation et les nuages à Sitka, Kenai, Copper Center, Rampart et autres points d'Alaska sont résumées pour la dernière partie de 1905 et pour la plus grande partie de 1906.

Observations météorologiques, par J.-E. Ostrander et T.-A. Barry (*Massachusetts Sta. Met. Bul.*, 221, 222, 4 pages de chaque).

Résumés des observations à Amherst (Massachusetts) sur la pression, la température, l'humidité, la précipitation, le vent, les nuages et les phénomènes accidentels pendant les mois de mai et de juin 1907. Les données sont brièvement discutées dans des notes générales sur le temps de chaque mois.

Rapport sur le temps pour 1906, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 29-31).

Des résumés des observations sur la température, la précipitation et les gelées sont donnés pour Guelph et autres stations de l'Ontario.

Le climat du comté de Calvert (Maryland), par C.-F. von Herrmann (Baltimore : *John Hopkins Press* [1907], p. 167-206, 4 figures).

Les données météorologiques de ce comté sont résumées et discutées.

Une nouvelle méthode proposée pour la prédiction du temps par l'analyse des conditions atmosphériques en vagues de différentes longueurs, par H.-H. Clayton (*Mo. Weather Rev.*, 35 [1907], n° 4, p. 161-168, 28 figures).

Les conclusions les plus importantes données par l'auteur sont les suivantes :

1° Que chaque élément météorologique, en un lieu donné, peut être analysé dans un nombre défini d'oscillations ou vagues, différant par la longueur ; chaque oscillation paraît avoir une existence physique distincte de celle des autres.

2° Après une analyse faite de cette façon pendant un certain temps, les faits à des stations séparées par une grande distance, à peu près à la même latitude, montrent

des vagues analogues, sauf que les maxima et les minima diffèrent un peu dans le temps d'occurrence aux différentes stations.

3° Les vagues, au moins dans les latitudes tempérées, vont généralement de l'ouest à l'est, c'est-à-dire les maxima et les minima arrivent aux stations orientales plus tard qu'aux stations occidentales.

4° La rapidité de la marche est inversement proportionnée à la longueur de la vague. Les fluctuations ou oscillations accomplies dans une courte période de temps marchent vite, tandis que des fluctuations plus longues progressent d'autant plus lentement que le temps d'oscillation est plus long.

5° La vitesse de translation paraît être constante d'une année à l'autre pour les vagues de la même longueur d'oscillation.

La découverte de ces faits n'ouvre pas seulement la voie à une grande amélioration dans la prédiction du temps au jour le jour, mais elle fournit aussi, je crois, une base scientifique pour la prédiction du temps à longue portée. L'application de cette connaissance à la météorologie pratique n'est cependant pas facile, à cause de la difficulté d'analyser et de séparer les différentes classes de vagues. Comme résultat du travail sur cette matière pour un nombre d'années, par le développement et l'essai soigneux de la méthode dans l'exécution des cartes, je crois qu'il est possible d'améliorer les prédictions actuelles et de faire des prédictions plus longtemps d'avance, ce qui serait d'un énorme avantage pour l'agriculture et le commerce.

Pluviosité et ruissellement dans la région des Catskill Mountains, par T. Marriman (*Mo. Weather Rev.*, 35 [1907], n° 3, p. 109-118, 6 figures).

Cet article résume la pluviosité moyenne de la région couverte par les quatre bassins proposés comme ressource supplémentaire pour la ville de New-York et donne des estimations de la pluviosité moyenne des bassins comme suit : Esopus, 44 pouces ; Schoharie, 41 pouces ; Rondout, 48 pouces ; Catskill, 38 pouces.

Évaporation, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt Farm.*, 32 [1906], p. 31-32).

C'est une continuation de l'ouvrage de l'année précédente sur la transpiration (*E. S. R.*, 17, p. 841) ; elle comprend une étude sur un instrument inventé par l'auteur pour mesurer l'évaporation. Il y a des observations sur la protection du thermomètre et l'évaporation à la surface d'un réservoir. Pendant les six mois de juin à novembre, l'évaporation du réservoir était de 37,69 pouces, ce qui est d'un peu plus de 10 pouces supérieur à la quantité annuelle de pluie pour la même place.

Dommages occasionnés par la foudre en 1906, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 38-40).

Résumé usuel des statistiques sur ce sujet.

Où le vent fait son travail, par C. Cobb (*Nat. Geogr. Mag.*, 17 [1906], n° 6, p. 310-317, 10 figures).

Le travail du vent sur les îles basses et sur les récifs de sable de la côte nord de la Caroline est décrit et les moyens de contrôle du mouvement du sable sont discutés.

Analyses d'eaux d'irrigation, par A.-L. Knisely (*Oregon Stat. Rpt.* [1905], p. 67).

Analyses de cinq échantillons de l'eau employée dans les expériences d'irrigation mentionnées dans le Bulletin 86 de la Station (*E. S. R.*, 17, p. 90).

L'eau exigée par différentes récoltes, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906] p. 33).

Résultats d'une suite de mesures de la quantité d'eau nécessaire pour les récoltes du froment, de l'orge, de l'avoine et des pois.

Les eaux souterraines de la plaine côtière du Texas, par T.-U. Taylor (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper*, n° 190, p. 73).

La région dont il est question dans ce rapport comprend la plus grande partie de la plaine côtière du Texas, soit une surface large d'environ 150 milles le long de la côte et s'étendant à travers tout l'État. L'eau souterraine est généralement abondante dans tout le district et, depuis les dernières années, des puits artésiens ont été forés dans différentes parties de la région ; quelques-uns fournissent assez d'eau pour une irrigation considérable. La profondeur à laquelle l'eau artésienne peut être obtenue varie de quelques pieds jusqu'à plus de 2 000 pieds, en moyenne 600 pieds. Le débit varie de 20 à 1 600 gallons par minute [1].

La géologie et les ressources d'eau dans la partie occidentale du Panhandle du Texas, par C.-N. Gould (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper*, n° 191, p. 70, avec 7 planches et 3 figures).

Ce rapport résume les résultats d'une reconnaissance géologique et hydrographique faite en 1903 et en 1905 sur une région d'approximativement 9 360 milles carrés dans la partie occidentale du Panhandle du Texas, comprenant les comtés de Sherman, Moore, Potter, Randall, Dallam, Hardley, Oldham et Deaf Smith. La plus grande partie de l'eau souterraine de cette région vient des dépôts tertiaires. Elle est presque uniformément pure et convenable à tous les emplois domestiques. La précipitation locale est évidemment la seule source de l'eau souterraine. On estime que seulement un tiers de la pluie pénètre dans le sol, ajoutant environ 18 pouces par an à l'eau souterraine.

Le bassin de la rivière Potomac, par H.-N. Parker et autres (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper.*, n° 192, VI-365 pages, avec 10 planches).

Ce rapport décrit toutes les conditions qui touchent l'utilisation économique des ressources d'eau dans ce bassin ; il étudie l'histoire géographique, la pluviosité, le cours de la rivière, la pollution, la présence de la fièvre typhoïde, le caractère de l'eau, les relations des sols et de la couverture de forêts avec la quantité et la qualité de l'eau superficielle et l'effet des résidus industriels sur les poissons.

---

(1) Le gallon vaut 4 litres,54 centilitres.

La vraie cause du desséchement des sources dans le bassin de la Somme, par HOUILLIER (*Ann. Div. Hydraul. et Amélior. Agr. Min. Agr.* (*France*) [1906], n° 31, p. 238-243).

Les différentes causes qui ont été observées comme contribuant au desséchement des sources sont brièvement discutées, mais il est prouvé que, dans le cas particulier ici discuté, le desséchement incontestable n'est pas dû à la diminution de la pluviosité, ni à la destruction des forêts, ni à l'érosion intérieure du sol, mais à la plus complète utilisation du sol par l'agriculture, à la disparition de la jachère, ce qui a amené une très forte augmentation dans la transpiration par les plantes.

Sur l'abaissement des eaux souterraines et la disparition des sources, par E.-A. MARTEL (*Ann. Div. Hydraul. et Amélior. Agr. Min. Agr.* (*France*) [1906], n° 31, p. 244-246).

Des notes courtes sont données sur les causes de ces phénomènes.

La pollution et la purification spontanée de la glace (*Mo. Bul. N. Y. Dept. Health*, 23 [1907], n° 2, p. 2-6 ; résumé dans *Engin. News*, 57 [1907], n° 17, p. 454-456).

Cet article analyse les différentes causes de la pollution et discute les agents de la purification spontanée. Dépôts sur le fond et oxydation (détruisant 50-75 °/o des bactéries), enlèvement des matières suspendues et dissoutes par la congélation (10 à 40 °/o), congélation (détruisant 5 °/o des bactéries en une heure, 90 °/o en vingt-quatre heures et, en pratique, toutes en deux à trois semaines), destruction des germes pathogènes quand ils sont distribués dans une grande quantité d'eau (90 °/o en trente à soixante jours).

Il est ainsi prouvé pourquoi la pollution de la glace a été délivrée de ses dangers apparents et pourquoi les rapports montrent si peu d'épidémies de fièvre typhoïde (s'il y en a) dues à ce mode de transmission. Ces faits, en faisant ressortir la grande immunité donnée par nature, montrent avec une nouvelle force les vrais dangers de l'infection de la glace. Il reste toujours l'infection due au maniement et à la distribution ; la pollution superficielle due à la pernicieuse pratique d'inonder la glace pour obtenir des couches plus épaisses ; la pollution superficielle due aux pluies et à la neige fondante qui amènent les éléments nuisibles des remblais latéraux sur la glace déjà formée et enfin les dangers de la glace artificielle quand elle a été faite avec de l'eau contaminée et fournie aux clients avant que le procédé naturel de purification ait eu l'occasion de devenir actif et effectif.

Rapport de la Commission sur l'irrigation des eaux d'égout de la ville de Paris, par BOURNEVILLE et autres (*Ann. Dir. Hydraul. et Amélior. Agr. Min. Agr.* (France) [1906], n° 31, p. 173-180).

L'état de l'utilisation des eaux d'égout de Paris, en 1905, pour l'irrigation des fermes près de la ville, surtout à Gennevilliers, et la pollution de la Seine sont brièvement mentionnés ; on montre avec évidence que le volume d'eaux d'égout augmentant constamment ne peut pas être enlevé seulement par l'irrigation.

Eaux d'égout et leur purification bactériologique, par S. Rideal (London, The Sanitary Publishing C° Ltd ; New-York : John Wiley and Sons, 1906, 3e éd., xii-355 pages, avec 58 figures).

La revision de cette troisième édition consiste surtout en l'incorporation des progrès récents dans les méthodes bactériologiques, dans la disposition des eaux d'égout et dans les conclusions de la Commission royale de la Grande-Bretagne, en tant qu'elles ont été publiées (*E. S. R.*, 16, p. 1032).

Sols. Engrais

Nouvelles études sur les propriétés des sols improductifs, par B.-E. Livingstone et autres (*U. S. Dept. Agr., Bur. Soils Bul.*, 36, 71 pages, avec 7 planches).

Comme suite aux recherches précédentes (*E. S. R.*, 17, p. 340), les études sur la présence, dans les sols improductifs, de substances pernicieuses à la croissance des plantes ont été étendues à nombre de différents sols et des observations ont été faites quant à l'action des engrais organiques sur les propriétés toxiques des sols et sur la toxicité de l'eau ordinaire distillée.

Les sols examinés, en outre du sol de pelouse de Takoma employé dans les expériences précédentes, comprenaient un sous-sol jaune brunâtre de glaise sablonneuse des terres du département, de la terre grasse (limon de Miami) prise à la ferme de la station d'expérience de Rhode Island, et de la terre grasse (limon de Volusia) de la ferme de la station d'Ohio. Les méthodes de recherches étaient en général les mêmes que celles décrites dans le dernier bulletin. Les conclusions principales tirées des résultats des recherches ont été résumées comme suit : « Des substances toxiques existent dans ces sols ; ce fait est évident d'après plusieurs caractères : 1° L'eau pure est uniformement plus convenable pour faire pousser le blé (pour de courtes périodes) que celle qui est extraite des sols pauvres. Elle est aussi plus convenable pour la préparation d'une solution nutritive ; 2° des matières insolubles, finement désagrégées, agitées avec ces extraits et enlevées ensuite par filtration, produisent généralement une grande amélioration dans l'action des extraits. Puisqu'elles ne peuvent agir que par absorption, il est à supposer que leur effet tient à ce qu'elles absorbent et enlèvent ainsi de la solution les corps toxiques existant dans l'extrait ; 3° les extraits de ces sols retirent un profit de sels nutritifs, surtout du nitrate de sodium, mais il est démontré que ces sels peuvent agir autrement que par les phénomènes de nutrition. Quelques matières non nutritives, comme le chlorure de sodium, le pyrogallol et l'acide tannique, produisent des résultats marqués avantageux. Puisque ceux-ci ne peuvent agir directement par nutrition, ils doivent avoir quelque action ou sur les corps toxiques en les rendant non toxiques, ou sur les plantes en les rendant plus ou moins résistantes aux corps toxiques; 4° les mêmes produits chimiques ont des effets semblables quand ils sont ajoutés au sol lui-même. Ici l'action est plus difficile à analyser, mais il paraît probable que ces produits chimiques agissent en général de la même façon que dans les extraits aqueux.

« Les substances toxiques ici considérées ne paraissent être que peu solubles dans l'eau. Elles sont quelquefois volatiles et quelquefois non ; les extraits de sol qui en contiennent sont habituellement plus ou moins acides, mais l'acidité n'est pas en elle-même

la cause de leur action pernicieuse ; elles sont probablement organiques et sont absorbées par des solides finement désagrégés.

« Il paraît évident que des matières nuisibles, semblables à celles existant dans les sols, sont produites par la croissance du froment dans l'eau ou dans du sable. Des corps d'une action toxique semblable sont aussi exsudés de grains de blé trempés et, dans quelques cas au moins, ils peuvent être enlevés sur l'écorce ou les feuilles des arbres. »

Des expériences relatives à l'effet du fumier d'écurie ou des engrais verts sur la toxicité du sol ont été faites sur le sol de pelouse de Takoma, et sur le sous-sol des terres du Département de l'agriculture. Les résultats avantageux obtenus par l'emploi du fumier d'écurie et de l'engrais vert « sont probablement, en grande partie, dus aux matières organiques des engrais plutôt qu'à leurs sels. Il n'est pas probable que les plantes profitent directement de la matière organique comme matière nutritive. Il paraît que cette matière est surtout avantageuse par son action sur les constituants du sol ». On suppose que les effets avantageux sont dus à l'action de la matière organique du fumier qui transformerait les substances toxiques inoffensives.

Pendant les expériences mentionnées ci-dessus, on a trouvé que l'eau distillée, telle qu'elle est ordinairement préparée et fournie dans le laboratoire, a une action décidément toxique sur de jeunes plantes. Une simple redistillation dans le verre n'est pas suffisante pour enlever cette toxicité. On a cependant trouvé qu'en agitant l'eau avec du noir de carbone d'hydrate ferrique précipité, finement désagrégé et entièrement pur, et en la filtrant, on améliore beaucoup sa qualité.

Conseils pour l'examen des terres, par E.-W. Hilgard (*California Sta. Circ.*, 25, 7 pages).

Le but de cette circulaire est de formuler quelques explications générales sur la matière, de manière à rendre, dans beaucoup de cas, le fermier capable de prévoir et de conclure sans avoir besoin de consultation ; ou, si on ne peut atteindre ce résultat, cela pourra l'instruire de telle façon qu'il puisse transmettre à la station des faits nettement définis et des échantillons pris proprement, qui fourniront les données nécessaires à l'entière compréhension de la situation.

Sols de l'Illinois par rapport aux systèmes d'assolements, par C.-G. Hopkins (*Illinois Sta. Circ.*, 108, 26 pages).

Dans cette circulaire, l'auteur développe ses opinions bien connues sur le maintien de la fertilité du sol par l'utilisation de l'azote de l'air à l'aide de légumes, la libération de potassium de la provision du sol et le retour au sol du phosphate enlevé par les récoltes, de préférence sous forme de phosphates insolubles, et il explique en détail les assolements et les récoltes les plus convenables pour assurer ces résultats.

Analyse des sols, par F.-B. Guthrie (*Agr. Gaz. N. S. Wales*, 18 [1907], n° 5, p. 438-443).

Cet article discute brièvement l'emploi de l'analyse du sol et plus complètement « les meilleurs moyens pour exécuter l'examen systématique des sols de l'Australie, soit de la manière dont ce travail est fait dans d'autres contrées, soit avec telles modifications qui seront trouvées les plus convenables à nos conditions ».

L'importance de la détermination de ces propriétés, qui dépendent du caractère physique et de la structure du sol, a été particulièrement accentuée. L'analyse purement chimique n'a qu'une place subordonnée et elle est limitée aux déterminations de l'humus, de l'azote total et de la chaux, de la potasse et de l'acide phosphorique soluble dans de l'acide chlorhydrique et, en certains cas, dans d'autres dissolvants. On croit qu'une détermination du taux de nitrification est de la plus grande importance ; la méthode inventée par Ashby (*E. S. R.*, 16, p. 452) et la méthode d'oxydation de Russell (*E. S. R.*, 17, p. 536) sont recommandées pour des essais en l'absence d'une autre méthode bien établie pour ce but.

Les cartes agricoles, par A. Grégoire (*Bul. Soc. Chim. Belg.*, 21 [1907], n° 4, p. 153-166).

L'auteur attache une grande importance à l'étude des conditions et procédés géologiques et beaucoup moins à l'analyse chimique.

La valeur agricole des sols dans l'Afrique centrale et occidentale, par A. Hébert (*Quinz. Col.*, 11 [1907], n° 4, p. 131-135).

Les sols de cette région sont décrits d'après les données fournies par l'examen d'échantillons réunis par Chevalier lors de son expédition dans la région du lac Tchad, de la Guyane française (*E. S. R.*, 18, p. 426), à l'île Saint-Thomas et à la Côte de l'Or (*E. S. R.*, 18, p. 532.)

Il est montré que les sols de la région du lac Tchad sont généralement très sablonneux, très pauvres en acide phosphorique et en potasse, et particulièrement dépourvus de chaux, mais riches en sels de sodium. La ressemblance dans les caractéristiques essentielles des sols des différentes parties de la région indique qu'ils sont d'une origine commune et que la région était le lit d'une mer intérieure qui a complètement disparu par évaporation, excepté le lac Tchad.

Les sols des autres régions montrent les mêmes défauts que ceux de la région du Tchad.

Malgré la grande insuffisance et, en quelques cas, le manque presque total de potasse, d'acide phosphorique et de chaux dans les sols d'Afrique centrale et occidentale, les plantes indigènes, y compris, entre autres, le café (*Coffea excelsa*), le coton (*Gossypyum anomalum*) et le cacao, sont capables d'assimiler des quantités considérables de ces éléments nécessaires à leur croissance vigoureuse. Il y a une relation directe entre le manque de chaux et les conditions désertiques caractéristiques du Sahara.

La fertilité de quelques sols coloniaux influencée par les conditions géologiques, par C.-F. Juritz (*Agr. Jour. Cape of Good Hope*, 30 [1907], n° 4, p. 454-476).

C'est un résumé des études exécutées pendant les sept dernières années dans le laboratoire d'analyses du gouvernement du Cap de Bonne-Espérance sur des sols des districts du sud-ouest de la colonie.

Les moyennes pour les différents types de sols sont données dans le tableau suivant :

Résultats moyens des analyses chimiques des sols du Cap de Bonne-Espérance

FORMATION GÉOLOGIQUE	NOMBRE de sols analysés	EAU	CHAUX	POTASSE	ACIDE phosphorique
Terrain du Précap :		%	%	%	%
Séries de Malmesbury. .	14	0,94	0,039	0,039	0,039
Granite	9	1,19	0,049	0,069	0,048
Séries du Campbell-Rand	7	3,99	4,169	0,048	0,057
Schistes olive	21	2,08	0,310	0,067	0,051
Système du Cap :					
Séries du mont de la Table	46	1,08	0,034	0,031	0,036
Séries de Bokkeveld . .	18	1,27	0,387	0,231	0,036
Horizon commun du Mont de la Table et des séries de Bokkeveld . . .	11	0,93	0,042	0,141	0,057
Séries de Witteberg. . .	4	3,49	0,051	0,058	0,065
Système de Karoo :					
Séries de Dwyka. . . .	2	2,44	1,013	0,138	0,059
Couches de Burghersdorp et séries de Stromberg.	24	4,29	0,233	0,172	0,087
Système crétacé :					
Séries d'Uitenhage . . .	21	1,44	0,299	0,181	0,087
Dépôts récents :					
Dunes de sable	2	»	0,078	0,030	0,027
Sables alluviaux et dépôts de rivières	11	2,86	0,584	0,153	0,106

Sur les sols alcalins de la Hongrie centrale, par A. von SIGMOND (*Wiener Landw. Ztg.*, 55 [1905], p. 628-629 ; rés. dans *Zentrbl. Agr. Chem.*, 36 [1907], n° 2, p. 133-134).

L'origine et le caractère de ces sols sont discutés.

Notes sur quelques sols de Java, par W. DETMET et H. IMMENDORFF (*Botanische u. landwirtschaftliche Studien auf Java*. Gustav Fischer [1907], p. 26-36).

Les analyses chimiques et la proportion d'argile des échantillons du sol et du sous-sol de plantations de cacao, de cinchona et de thé sont comparées avec des analyses de sols allemands. La caractéristique la plus remarquable de ces analyses est le taux élevé d'éléments fertilisants dans le (bon) sol de thé (0,56 % d'azote ; 0,16 % d'acide phosphorique ; 0,24 % de potasse et 0,66 % de chaux).

Sols du Cambridgeshire, par F.-W. Foreman (*Jour. Agr. Sci.*, 2 [1907], n° 7, p. 161-182).

Analyses physiques et chimiques de sols typiques de ce district. Elles montrent en général une relation étroite entre les caractères physiques et chimiques des sols et ceux des formations sous-jacentes.

Analyses des sols de vieux vergers de pommiers, par Al. Knisely (*Oregon Sta. Rpt.* [1905], p. 65-66).

On donne des analyses d'échantillons du sol de vieux vergers et des champs voisins, faites en vue de déterminer si le mauvais succès de tels vergers est dû à l'épuisement de la potasse. Les résultats montrent que le contenu moyen de potasse des sols de vergers (0,22 °/₀) n'était pas essentiellement différent de celui des champs voisins (0,23 °/₀). L'auteur conclut que « la croissance rabougrie, le manque de vigueur, etc., sont plutôt dus à la négligence qu'au manque de nourriture de plantes dans le sol ».

Sols du district d'Abitibi, par R. Harcourt (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 58-62).

On donne les analyses de dix-huit échantillons du sol de cette région qui comprend les districts d'Algoma et de Nipissing se trouvant entre 49° et 51° latitude nord.

Les résultats montrent qu'aucun des sols n'est dépourvu de chaux et que la plupart d'eux en ont abondamment. La plus grande partie des sols est bien pourvue de potasse et d'acide phosphorique. Le taux d'azote est généralement très faible pour les sols qui n'ont jamais été ensemencés ; celui d'humus est ordinairement élevé, mais il est évident que la décomposition de la matière organique n'est pas bien avancée.

D'après les résultats globaux, la conclusion générale est « que là où le drainage et la culture sont soignés, beaucoup des sols du district d'Abitibi possèdent assez de principes nutritifs pour produire des récoltes rémunératrices ».

Analyse de sol, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm*, 32 [1906], p. 35-36].

Analyses mécaniques de vingt échantillons de sols d'une ferme.

L'acidité du sol par rapport au manque de phosphates assimilables, par A.-R. Whitson et C.-W. Stoddart (*Jour. Amer. Chem. Soc.*, 29 [1907], n° 5, p. 757-759).

C'est un rapport préliminaire sur des recherches présentées ailleurs plus complètement (*E. S. R.*, 18, p. 1024).

Quelques effets réciproques des racines d'arbres et des herbes sur les sols, par C.-A. Jensen (*Science*, n. sér., 25 [1907], n° 648, p. 871-874).

Les résultats mènent à la conclusion « que les semis de tulipier, de cornouiller, d'érable, de cerisier et de pin retardent la croissance du froment quand ce dernier a végété dans des conditions qui forcent les racines du blé à être en relation physique

étroite avec les racines des arbres ; que cette action retardatrice varie avec les différentes espèces d'arbres ; que le retard de la croissance du froment est le plus grand pendant la saison où les semis des arbres sont les plus actifs physiologiquement et que l'action retardatrice devient plus petite quand approche la fin de la saison de végétation des arbres. C'est au moins le cas du pin ; le pin vivant est beaucoup plus désavantageux à la croissance du froment que le pin mort ».

L'effet pernicieux des arbres sur le froment paraît être dû à l'excrétion par les arbres de substances toxiques pour le blé.

Les sous-sols marneux et la chlorose ou la jaunisse des arbres du genre Citrus, par E.-W. Hilgard (*California Sta. Circ.*, 27, 4 pages).

Des cas de non-réussite des arbres du genre Citrus sur des sous-sols calcaires sont cités comme exemple de la nécessité d'étudier attentivement les sous-sols avant de planter des vergers, et l'attention est appelée sur la relation entre la végétation naturelle et le caractère du sol et du sous-sol comme fournissant un moyen pratique pour juger les conditions du sol.

Traitement des sols tourbeux, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 33-35).

Comme suite aux expériences de l'année passée (*E. S. R.*, 17, p. 84), l'effet du mélange de différentes proportions de terre glaise, chaux, sable et marne avec de la tourbe a été étudié. On a trouvé que la tourbe traitée avec une application modérée de terre glaise donna la meilleure récolte d'avoine, en grain et paille. La marne et la chaux étaient avantageuses, mais le sable ne l'était pas.

Aération des sols, par W.-H. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 36-37).

On a forcé de l'air, une fois par jour, à traverser des cruches de 4 gallons de sol de tourbe dans lequel du froment, de l'orge, de l'avoine, des pois, de l'alfa et des haricots étaient cultivés. Le froment et l'orge aérés ont paru ne pas réussir tout à fait aussi bien que les non-aérés. Les autres récoltes profitaient en général par l'aération.

Températures du sol (*Alaska Stad. Rpt.* [1906], p. 67-68).

On donne les observations journalières des températures à 6 pouces et à 2 pieds en dessous de la surface de la terre et à 6 pouces au-dessus, à Sitka, du 20 mai au 12 octobre, et à Kenal du 17 mai au 30 septembre.

Inoculation de semences, par D. Finlayson (*Country Life* [Londres], 21 [1907], n° 529, p. 257-259, avec 8 fig.).

L'histoire des recherches dans cette matière est brièvement résumée et des rapports sur des expériences faites par le Pr Bottomley du Collège royal sont donnés. Il a été constaté que 90 °/₀ des deux cents essais faits avec les cultures du Pr Bottomley dans les différentes parties de la Grande-Bretagne avaient eu du succès. Quelques causes des insuccès sont expliquées.

Cultures commerciales de « Pseudomonas radicicola », par H.-A. Hardin et M.-J. Prucha (rés. dans *Science*, n. sér., 25 [1907], n° 647, p. 818).

C'est un résumé d'un ouvrage présenté à la huitième assemblée annuelle de la Société de bactériologistes américains, donnant les résultats de nouveaux essais de l'État de New-York et d'autres stations de cultures commerciales de cet organisme séché dans du coton, lesquelles cultures ont généralement donné des résultats peu satisfaisants. L'emploi de vases en métal pour préserver la vitalité des cultures n'a pas eu d'effet.

Sur les changements opérés dans le sol léger sablonneux par la stérilisation, par A. Koch et G. Lücken (*Jour. Landw.*, 55 [1907], n° 1, p. 161-172).

Ayant observé que l'avoine pousse beaucoup mieux sur un sol sablonneux qui a été stérilisé que sur un qui ne l'a pas été, les auteurs ont fait une étude de sol pour déterminer la cause de la productivité augmentée du sol stérilisé. On a trouvé que le sol stérilisé contient beaucoup plus de matière organique soluble et d'azote qu'un sol non stérilisé ; l'acide chlorhydrique d'un poids spécifique de 1 016 dissout 10 °/₀ de l'azote total du sol stérilisé contre 5 °/₀ de celui du sol non stérilisé.

Les auteurs ont, comme d'autres investigateurs, observé un effet pernicieux pendant les premières périodes de croissance sur le sol stérilisé. Ces effets ont été d'abord constatés dans des pots en zinc, mais ils ont plus tard été remarqués dans des pots en terre, surtout quand les expériences ont été commencées au printemps. Quand la plantation a été faite, au début de l'été, les températures plus élevées ont annihilé cet effet nocif. L'addition de carbonate de calcium ne l'a pas empêché.

Sur des principes nouveaux dans l'étude du sol, par H.-K. Christensen (*Tisskr. Landbr. Planteavl.*, 13 [1906], p. 145-198).

Conférence faite à la Société danoise Royale d'agriculture, le 28 mars 1906, contenant aussi un compte rendu des recherches sur la présence et la distribution des *Azobacters chroococcum* dans les sols danois.

Le développement de certaines bactéries dans le sol, par K.-F. Kellermann et Edna-H. Fawcett (rés. dans *Science*, n. sér., 25 [1907], n° 647, p. 806).

Le résumé suivant a été donné d'un ouvrage présenté à la huitième assemblée annuelle de la Société des bactériologistes américains :

« Deux organismes ont été étudiés dans leur rapport avec *Pseudomonas radicicola ;* c'est *Bacillus ochraceus* et une forme ressemblant au *Bacillus coli*. Ce dernier tue le *Pseudomonas radicicola* quand il est dans un bouillon de culture de sucre, pauvre en azote, mais non quand il est dans des extraits de sols favorables ; *Bacillus ochraceus* a peu d'effet sur le *Pseudomonas radicicola* sous n'importe quelle condition.

« Dans des sols favorables, stérilisés, saturés avec de l'eau, *Bacillus ochraceus, Pseudomonas radicicola* et l'organisme *paracolon* se multipliaient avec presque la même vitesse, en augmentant d'environ 1 pouce en quarante-huit heures. Dans les sols à

peine humides, *Pseudomonas radicicola* végète à l'allure d'environ 1 pouce en soixante-douze heures, tandis que les deux autres formes sont réduites à une allure d'environ 1 pouce en huit jours. Toutes ces expériences ont été exécutées à une température de 25° C. A une température de 10°, l'allure de *Pseudomonas radicicola* était réduite à 1 pouce en trois jours dans le sol saturé ; les deux autres organismes n'ont pas végété sensiblement au bout de trente jours.

« Dans aucune des conditions de ces expériences, il ne paraissait exister d'antagonisme dans le sol entre *Pseudomonas radicicola* et *Bacillus ochraceus* ou l'organisme *paracolon.* »

Les industries électro-chimique et électro-métallurgique en 1906, par J.-B.-C. Kershaw (*Sci. Amer. Sup.*, 63 [1907], n° 1629, p. 26089-26099).

C'est une réimpression d'un article donnant un court résumé du progrès dans ces industries pendant l'année. La partie intéressante au point de vue agricole est celle qui se rapporte au développement des procédés pour la fabrication des composés d'azote. L'installation d'usines en Norvège, en Allemagne, en Suisse, en France et en Italie pour la fabrication des composés azotés par la méthode Birkeland et Eyde ou la méthode Frank et Caro est notée.

L'utilisation de l'azote atmosphérique pour les usages industriels, par P.-F. Frankland (*Jour. Soc. Chem. Ind.*, 26 [1907], n° 5 p. 175-180, avec 3 fig.).

Les différents procédés proposés à cet effet sont décrits.

Expériences avec chaux-azote, nitrate de soude et sulfate d'ammoniaque, par E. Wein (*Mitt. Deut. Landw. Ges.*, 22 [1907], n° 13, p. 128-134).

Essais comparatifs avec ces engrais sur l'orge, l'avoine et les pommes de terre.

La circulation de l'azote ammoniacal dans la nature, par P. Ehrenberg (*Mitt. Landw. Inst. Breslau*, 4 [1907], n°s 1-2, p. 48-300, avec 3 fig.)

C'est une monographie critique sur ce sujet comprenant un résumé très complet de la littérature. Elle décrit l'évaporation de l'ammoniaque de l'eau par décomposition des matières organiques liquides et solides, les sols et les substances ammoniacales répandues sur les sols ; la lixiviation de l'ammoniaque ; la transformation d'ammoniaque en azote libre et en acide nitrique (nitrification) ; la fixation chimique d'ammoniaque dans les sols et en dehors d'eux ; la fixation physique de l'ammoniaque ; la fixation de l'ammoniaque dans les plantes inférieures ; l'absorption des composés d'ammoniaque par les plantes plus élevées et la fixation d'azote ammoniacal par les animaux.

On donne un rapport sur une série d'expériences faites avec des appareils construits spécialement pour mesurer la quantité d'ammoniaque excrétée par les sols avec ou sans addition de composés ammoniacaux, quand un courant d'air a passé au-dessous d'eux à une température normale uniforme (19-20°).

On arrive à la conclusion que, seulement dans le cas de sols sablonneux riches en carbonate de calcium et pauvres en composés zéolitiques, une perte d'ammoniaque par l'évaporation est à craindre. Même dans ce cas, une telle perte arrive seulement quand la température d'été est très élevée, le sol sec et quand le taux d'ammoniaque du sol est élevé, comme dans le cas d'applications d'engrais azotés. En pratique, la perte provenant de là est donc insignifiante.

Dans une série d'expériences en pots pour étudier la question de l'assimilation de l'azote ammoniacal par des plantes supérieures, on est parvenu à cette conclusion que seul l'azote nitrique convient aux besoins et assure un développement normal des plantes plus élevées ordinairement cultivées. L'assimilation de l'azote ammoniacal prend une importance appréciable seulement dans le cas de sol acide et de plantes de sols marécageux.

Engrais azotés, par L.-H. Mansholt (*Cultura*, 19 [1907], n° 224, p. 250-266).

Des essais comparatifs en pots sur l'avoine du nitrate de soude, du nitrate de chaux et de la chaux azotée sont communiqués.

Phosphates et phosphore (*U. S. Geol. Survey Bul.*, 315, p. 449-484, avec 3 fig. et 1 carte ; *Amer. Fert.*, 26 [1907], n° 3, p. 21 ; n° 5, p. 17 ; *Engin. and Min. Jour.*, 83 [1907], n° 25, p. 1191).

Les ouvrages suivants sur cette matière sont indiqués dans les *Contributions à la géologie économique,* 1906, t. I, les deux premiers étant brièvement notés dans les autres références :

Dépôts de phosphates à l'ouest des États-Unis, par F.-B. Weeks et W.-F. Ferrier, p. 440-462, avec 3 fig. et 1 carte).

Un compte rendu est donné de la découverte, de l'extension et du caractère d'importants dépôts oolithiques de phosphate au sud-est de l'Idaho, au sud-ouest du Wyoming et au nord-est de l'Utah. Les dépôts consistent en couches alternatives de phosphate noir ou brun, de schiste et de calcaire compact dur, bleu ou gris, souvent fossilifères. Le lit principal jusqu'ici examiné a une épaisseur de 5 à 6 pieds et contient en moyenne 32 °/₀ d'acide phosphorique.

Dépôts de phosphates au nord de l'Arkansas, par A.-H. Purdue (p. 463-473).

C'est un bref compte rendu de la découverte, de la situation, du développement et du caractère de ces dépôts, dont la station de l'Arkansas a déjà parlé (*E. S. R.*, 14, p. 430).

« Autant qu'il est connu, il y a un horizon phosphatique d'une grande étendue au nord de l'Arkansas. Ces dépôts ont été examinés seulement à une place, c'est-à-dire à Lafferty Creek, dans la partie occidentale du comté d'Indépendance. Les dépôts examinés se trouvent entre le calcaire de Polk Bayou et le marbre de Saint-Clair. La roche de phosphate est d'origine sédimentaire et là où elle a été examinée, elle est gris clair, homogène et conglomérée, les cailloux étant de la grosseur d'un pois et plus petits. » Des analyses sont communiquées, lesquelles montrent que les meilleurs spécimens du phosphate contiennent jusqu'à 32 °/₀ d'acide phosphorique.

Minerai de phosphore aux sources du mont Holly (Pensylvanie), par G.-W. Stose (p. 474-483).

Un dépôt de wavellite (phosphate d'aluminium) à cette place est décrit et son emploi pour la fabrication du phosphore est discuté.

Publications du service géologique sur des phosphates et autres engrais minéraux (p. 484).

Une liste de vingt publications sur ce sujet est donnée.

Sur les changements que subissent les phosphates acides sous la pression ou la déformation mécaniques, par W. Spring (*Bul. Soc. Chim. Belg.*, 21 [1907], n° 3, p. 91-103 ; Acad. Roy. Belg., *Bul. Cl. Sci.* [1907], n° 3, p. 193-211).

On a observé que les phosphates primitifs subissent une certaine décomposition sous la pression ou la déformation mécaniques résultant premièrement de l'élimination de l'eau d'hydratation, et finalement de la libération d'une certaine quantité d'acide phosphorique. L'effet général est de faciliter la reversion dans certains phosphates. Les phosphates primitifs de calcium, de sodium et probablement de lithium forment des combinaisons moléculaires avec leurs sulfates respectifs. Dans le cas de compositions de calcium, cette combinaison moléculaire est apparemment insoluble dans l'eau et sa formation contribue par conséquent à la reversion (rétrogradation) des phosphates acides de calcium.

L'influence des phosphates sur la circulation de la potasse dans les sols, par C. Schreiber (*Rev. Gén. Agron.*, n. sér., 2 [1907], n° 3, p. 97-110).

Des expériences en pots avec du phosphate monocalcique et des scories phosphatées sur l'avoine sont rapportées ; on en tire les conclusions que le phosphate monocalcique et les scories Thomas transforment les composés insolubles de la potasse dans le sol en des formes solubles ; l'action de la scorie Thomas à cet effet étant un peu inférieure à celle du phosphate monocalcique.

Bien que la quantité de potasse ainsi libérée dans ces expériences fût considérable, elle ne suffisait pas pour rendre non nécessaire l'emploi d'engrais potassiques. On a trouvé aussi que de petites applications de chaux, en libérant la potasse dans le sol, augmentaient l'effet du phosphate. En grande application, cependant, la chaux rendait insoluble l'acide phosphorique et abaissait la production dans le cas du phosphate monocalcique et de la scorie, mais moins avec la scorie qu'avec le superphosphate.

Les phosphates de l'Algérie et de la Tunisie en 1906, par Maizières (*Engrais,* 22 [1907], n° 9, p. 205-207).

La statistique de l'exploitation de ces dépôts de phosphates est donnée.

Recherches sur le glauconite, par L.-W. Collet et G.-W. Lee (*Proc. Roy. Soc. Edin.*, 26 (1905-1906), n° 4, p. 238-278, 12 planches, 1 carte).

C'est une étude très complète du caractère minéralogique, des propriétés physiques, de la composition chimique, la formation, l'association avec des concrétions phosphoriques et la distribution de ce silicate potassique qui est d'une importance agricole considérable, en connexion avec les dépôts de phosphate et les sables verts. L'article est écrit en français. Une bibliographie de quarante-trois références à la littérature sur cette matière est donnée.

L'emploi des sels de potasse sur les différents sols et récoltes, par Densch (*Illus. Landw. Ztg*, 27 [1907], n° 11, p. 83-85).

C'est une courte discussion de l'adaptabilité des sels de potasse aux différents sols et récoltes.

Engrais commerciaux, par W.-J. Jones et O.-C. Haworth (*Indiana Sta. Bul.*, 121, p. 463-538, avec 1 carte).

Ce bulletin résume les stipulations principales de la loi de l'Indiana sur les engrais, discute brièvement les résultats de l'inspection et donne, sous forme d'un tableau, les analyses de huit cent soixante-dix-neuf échantillons d'engrais examinés en 1906. La plus grande partie des échantillons examinés étaient en dessous de la garantie de composition ; ce fait indique « une condition concernant le mélange et la composition qui est loin de ce qu'elle devrait être ».

Analyses d'engrais commerciaux (*Kentucky Sta. Bul.*, 128, p. 173-258).

Des analyses et estimations de six cent cinquante et un échantillons d'engrais, réunies dans le courant de 1906, sont communiquées sous forme de tableau, avec de courtes notes explicatives.

Examen d'engrais en 1906, par F.-W. Morse (*New Hampshire Sta. Bul.*, 139, 8 pages).

Ce bulletin donne les résultats d'analyses de cent quatorze échantillons d'engrais examinés pendant l'année.

Engrais de poisson inodore (*Amer. Fert.*, 26 [1907], n° 5, p. 13).

Il a été constaté que H.-G. Deming, de l'Université de l'État à Washington, a inventé un procédé pour préparer un tel engrais, en offrant ainsi un moyen pour sauver la plus grande quantité du rebut de poissons qui est maintenant perdue.

Les ressources minérales des États-Unis en 1905, par D.-T. Day (*U. S. Geol. Survey* [1906], 1403 pages, 1 fig.).

Parmi les matières d'un intérêt spécial agricole et desquelles on donne une statistique de production et de consommation, se trouvent : la chaux, le gypse, la marne, le phosphate, les sels de potassium et la tourbe.

Loi anglaise sur les engrais et les aliments (*Mark Lane Express*, 96 [1907], n° 3928, p. 2 ; n° 3929, p. 27-28 ; n° 3930, p. 51 ; n° 3931, p. 85).

Les points les plus importants de cet acte et des ordonnances et règlements adoptés par l'Administration d'agriculture sont résumés et discutés.

La loi prescrit au marchand de donner à l'acheteur une facture indiquant le taux centésimal d'azote, de phosphates solubles, de phosphates insolubles et de potasse dans l'engrais. Les aliments pour les bestiaux et pour la volaille doivent être décrits sur la facture, selon qu'ils sont formés d'une ou de plus d'une substance ou semence, et si l'aliment est artificiel, le contenu en pour-cent d'huile et d'aluminoides doit être indiqué. Ces factures sont à considérer comme des garanties ; les avertissements et les circulaires contenant des constatations pour le caractère des engrais et les aliments doivent aussi avoir l'effet de garanties. Les punitions pour les violations de la loi sont des amendes depuis 250 jusqu'à 1 250 francs. Le Bureau de l'agriculture est chargé de l'application de la loi par les soins d'un chef analyste agricole (*E. S. R.*, 18, p. 433).

Les règlements des engrais et des aliments [1906] (*Jour. Bd. Agr.* [Londres], 13 [1907], n° 10, p. 604-615).

Les règlements généraux et ceux qui concernent l'échantillonnage et les limites d'erreur accordées par l'administration de l'agriculture sous la nouvelle loi sur les engrais et les aliments sont donnés.

Botanique agricole

Contributions à la connaissance de la corrélation dans le métabolisme des plantes, par B. Hansteen (*Landw. Jahrb.*, 36 [1907], n° 2, p. 276-308).

L'auteur a cherché à fixer la corrélation entre l'acide phosphorique, la magnésie et la potasse, absorbés par les plantes dans les différents états de croissance. Environ une douzaine d'espèces de plantes, représentant cinq différents ordres, ont été étudiées et le taux d'acide phosphorique, de magnésie et de potasse dans les racines, les tiges, les cotylédons, les endospermes, etc., a été déterminé. Les résultats des analyses, donnés avec beaucoup de détails, sont discutés longuement.

L'influence de la lumière pendant la germination sur l'assimilation des matières organiques dans les semences et les bulbes, par W. Lubimenko (*Compt. Rend. Acad. Sc.* [Paris], 144 [1907], n° 19, p. 1060-1063, 1 diagr.).

Du froment, de l'avoine, des pois, des lupins blancs, du maïs et des oignons ont été cultivés sous des cloches, et la quantité de lumière a été réglée en couvrant le verre avec des épaisseurs variables de papier blanc ou noir. La croissance totale, la longueur, le poids frais et sec, etc., des plantes dans chaque série ont été fixés. Le poids des

plantes sèches, cultivées sous différentes lumières et intensités, est montré par des courbes, d'après lesquelles il apparait que, tandis que le contenu d'eau variait seulement peu, le poids sec des différentes plantes variait beaucoup, dépendant des quantités d'illumination.

Le froment, le maïs, les pois et les oignons augmentaient dans le poids sec avec l'augmentation de la lumière jusqu'à un maximum qui correspondait à peu près à la quantité de lumière nécessaire pour le commencement de la formation de la chlorophylle. Le poids sec du froment, des pois et des oignons cultivés dans la lumière diffuse était plus grand que quand ils étaient cultivés dans l'ombre partielle ; mais pour le maïs, les lupins blancs et l'avoine le maximum du poids sec correspondait au minimum de lumière. L'auteur conclut que l'assimilation de la réserve de matière accumulée dans les semences et les bulbes est influencée par la quantité de lumière et que l'assimilation atteint son maximum à peu près à la quantité de lumière nécessaire pour la formation de la chlorophylle. Une augmentation de lumière au-dessus de cet optimum est suivie d'une diminution dans l'assimilation.

Développement des plantes à chlorophylle en l'absence d'acide carbonique, mais avec des quantités non toxiques d'amides, par J. Lefèvre (*Rev. Gén. Bot.*, 18 [1906], n° 208, p. 145-163, 1 fig. ; n° 209, p. 205-219 ; n° 210, p. 258-280, 4 fig. ; n° 211, p. 302-310).

Une série d'expériences a été exécutée avec du cresson et le basilic doux, cultivés dans des pots sous des cloches sans acide carbonique, mais en présence d'un certain nombre d'amides. Les plantes ont été pourvues d'engrais chimiques auxquels on a ajouté un mélange de tyrosine, d'oxamide, de glycocolle, d'alanine et de leucine, à raison de 1^{gr} 1 par 500 grammes du sol.

Les plantes ont été observées soit à la lumière, soit à l'obscurité, et on a trouvé qu'avec la lumière solaire elles étaient capables de faire des accroissements considérables devenant en six semaines dix fois plus grandes qu'au début et avec un feuillage et des boutons à fleurs bien développés. Puisque cette croissance a eu lieu en l'absence complète d'acide carbonique, le carbone nécessaire doit être venu des amides et a été absorbé par les racines. Le transfert n'a pas été simplement osmotique, il y a eu une véritable synthèse, ce qui est démontré par l'absence de toute (ou presque toute) croissance quand les plantes étaient conservées à l'obscurité. Évidemment, il y avait une photosynthèse dans une proportion presque normale.

L'assimilation de l'acide carbonique et la fonction chlorophyllienne, par F.-G. Kohl (*Ber. Deut. Bot. Gesell.*, 24 [1906] ; Generalversammlungs-Heft, p. 39-54).

C'est un résumé montrant l'état actuel de nos connaissances sur l'assimilation de l'acide carbonique et la fonction chlorophyllienne des plantes.

(*A suivre.*)

VIIIe CONGRÈS INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

COMPTES RENDUS

DES

EXCURSIONS DES DIVERSES SECTIONS

SECTION II/A

à l'École i. r. supérieure d'agriculture, à Gross-Enzersdorf (visite du jardin d'essais et démonstrations) et à Eisgrub et Feldsberg

Le programme des excursions de ce groupe comportait la visite de l'École i. r. supérieure d'agriculture de Vienne, une excursion à Gross-Enzersdorf, près Vienne, pour la visite du jardin d'essais et démonstrations de ladite école en cette localité, enfin et après réunion aux participants de la section XI, une excursion en commun à Eisgrub et Feldsberg pour la visite de l'institut agronomique qui s'y trouve.

L'excursion officielle à l'Ecole i. r. supérieure d'agriculture, déjà visitée durant les journées précédentes par de nombreux congressistes sous la direction particulière de plusieurs de ses professeurs, a eu lieu le 26 mai dans la matinée. Les visiteurs, réunis en grand nombre dans la salle des fêtes de l'école, ont été reçus par Sa Magnificence le recteur de l'école, le Pr Dr Charles Wilhelm, qui leur a adressé l'allocution de bienvenue, après quoi, ils ont procédé à la visite des diverses salles d'enseignement et des collections, répartis en deux groupes : groupe agricole et groupe forestier.

L'inspection de plusieurs objets présentés aux hôtes de l'école a été l'occasion de brèves conférences et d'échanges de vues. Puis, sous la conduite de M. le Pr Dr Wilhelm, recteur, il a été procédé à l'inspection du jardin botanique d'essais attenant à l'édifice scolaire, et enfin à celle du home pour étudiants de l'École i. r. supérieure d'agriculture, ouvert en 1905, établissement dont l'architecture agréable et l'excellente disposition intérieure ont été hautement et unanimement appréciées.

La visite du jardin d'essais et démonstrations de l'École i. r. supérieure d'agriculture de Gross-Enzersdorf et, concurremment avec elle, celle de l'établissement pour essai et épreuve des machines agricoles, ont eu lieu le 27 mai après-midi, en commun avec les membres des sections III et IV : en conséquence, leur relation se trouvera au compte rendu des excursions de ces sections, et nous y renvoyons.

Des membres de la section II, groupe A, participaient également à l'excursion de la section XI à Eisgrub et Feldsberg, dont le compte rendu est reporté à ceux de cette section.

SECTIONS II/B et VII

à Korneuburg (visites de la serre de végétation de la station d'essais) ainsi qu'aux locaux et installations de la station d'essais de chimie agricole et de la station de bactériologie agricole et de protection des plantes de Vienne

Le vendredi 24 mai, dans la matinée, a eu lieu la visite approfondie des serres de végétation de Korneuburg, sous la conduite du chef de section M. Reitmair, ainsi que des assistants MM. Pilz et Dr Alexander ; à cette visite a été rattachée une excursion au château célèbre du comte de Wilczek, Kreuzenstein ; finalement les excursionnistes se sont rendus au Kahlenberg.

Le 27 mai a eu lieu une seconde excursion à Korneuburg, ayant pour objet unique l'inspection des champs à essais et expérimentations.

Le samedi, 26 mai, un nombre considérable de congressistes ont

procédé à la visite des diverses sections, inspectées séparément, de la station i. r. d'essais de chimie agricole, ainsi que de la station i. r. de bactériologie agricole et de protection des plantes, organiquement rattachée à la précédente. MM. les membres du congrès ont été salués et reçus à l'arrivée par M. le Pr Wolfbauer, représentant le directeur, qui les a conduits aux différentes sections.

Un intérêt tout particulier s'est attaché aux sections I (culture des plantes), II (laiterie) et alimentation du bétail, III (viticulture) et IV (culture paludéenne); au cours de cette inspection, MM. Reitmair, Ripper, Dr Haas, chefs de section et Wilk, assistant, avaient mission d'accompagner les visiteurs et de leur fournir les explications utiles.

Les excursionnistes s'étant transportés, après cette première visite, à la station i. r. de bactériologie agricole et protection des plantes, eurent pour guide M. de Czadek, professeur adjoint. Les spécimens présentés à leur observation et, non moins qu'eux, les appareils en usage ainsi que l'ensemble des installations furent l'objet du plus vif intérêt et des plus favorables appréciations.

SECTION II/C

aux installations de la station i. r. d'essais de chimie agricole (section de culture paludéenne et utilisation de la tourbe) ainsi qu'à Admont, Laibach et Salzbourg

Comme suite à la quatrième séance et séance de clôture de la section II/C, a eu lieu l'après-midi une visite des installations et des collections de culture paludéenne et utilisation de la tourbe. Les membres de la section y ont pris part au complet. Les visiteurs ont procédé à un examen minutieux et approfondi des laboratoires dans lesquels s'effectuent les analyses des échantillons de tourbe et la détermination de leur valeur combustible; ils inspectèrent également les riches collections de la section qui, en outre de nombreux profils de tourbières hautes et basses, renferment des produits de l'industrie de la tourbe ainsi que des cultures paludéennes, des modèles de machines à travailler la tourbe et d'installations pour

son exsiccation, de même que des plans complets relatifs aux opérations d'évacuation de la tourbe et des eaux.

Le samedi 25 mai, quatorze membres du congrès se sont rendus à Admont, en Styrie, où il a été procédé à la visite des installations de culture paludéenne de la station i. r. d'essais de chimie agricole de Vienne, sous la conduite de M. le Dr W. Bersch. Là, ont été présentés à l'examen des congressistes les procédés d'assainissement en vue de livrer les marais à la culture, diverses prairies et terres établies sur des tourbières hautes ou basses et les machines employées pour défrichement des couches mousseuses résistantes (*tourbe fibreuse*) et mise en état du sol marécageux. Les congressistes visitèrent aussi les magasins pour séchage de la tourbe et la station météorologique. Une soirée amicale termina les travaux de la journée.

Le 27 mai, une partie des voyageurs continua l'excursion en se dirigeant vers Laibach sous la conduite de M. Miklauz, ingénieur. Là, ils visitèrent les vastes cultures paludéennes du marais de Laibach, en particulier les cultures d'orges établies par le ministère i. r. d'agriculture sur des tourbières *infra* et *supra* aquatiques et qui excitèrent leur intérêt au plus haut degré. De plus, ils inspectèrent les champs d'essais de l'Association paludéenne slovène, ainsi que les riches collections d'objets trouvés dans le marais de Laibach et qui figurent au musée provincial, le Rudolfinum.

Le 29 mai eut lieu, sous la conduite de M. le Dr de Zailer, l'excursion de Salzbourg avec visite des percements de tourbe et des cultures en champs et prairies du marais de Leopoldskron. Avec cette dernière excursion, le programme se trouva épuisé.

SECTION III/A

à Esslingen, Orth, Gross-Enzersdorf, Loosdorf et Wischau

I. A Esslingen, Orth et Gross-Enzersdorf. — L'excursion du 27 mai avait pour objectif la ferme d'Essling du domaine i. r. de la maison régnante à Orth, ainsi que les installations pour essais de l'École i. r. supérieure d'agriculture sises à Gross-Enzersdorf

La ferme d'Essling comprend 407 hectares de terres en labour et 62 hectares de prairies. Les excursionnistes procédèrent à la visite sous la conduite de M. Koleda, régisseur i. r., et de son assistant, M. Tesarz. D'abord, ils virent les vastes écuries où se trouvent environ deux cent cinquante vaches. La proximité de Vienne a rendu possible l'établissement d'un régime de traite intensive. La plupart des sujets sont pris au Vorarlberg et à la vallée de l'Adige; leur productivité initiale est de 12 à 18 litres; au bout d'à peu près quatorze mois, la production étant tombée à 6 ou 7 litres, les bêtes sont vendues comme vaches d'engrais. L'alimentation comporte deux périodes, à savoir : premièrement, hiver : paille d'orge, 3 kilos; ensilage de maïs, 5 kilos; betterave coupée menue sure, 20 kilos; betterave coupée menue sèche, 1 kilo; feuille de betterave sure, 7 kilos; tourteaux, 1 kilo; farine fourragère, 1 kilo; maïs écrasé, 2 kilos; et secondement, été : paille d'orge, 2 kilos; maïs vert, 45 kilos; tourteaux, 1 kilo; farine fourragère, 1 kilo; maïs écrasé, 1 kilo. Le rendement moyen de la traite est de 10 litres; la moyenne des principes gras, de 3,8 °/₀.

Les excursionnistes eurent l'occasion d'examiner un appareil Isselherd pour la réfrigération du lait, mis à la disposition de la ferme à titre d'essai par la société en actions « Alfa-Separator ». Il abaisse la température du lait à 1 ou 2° C.

Après la visite des immenses bâtiments, dont le prix de construction, y compris le corps avancé du bâtiment dit le Schafflerhof, est de 40 000 couronnes, les excursionnistes se rendirent en voiture dans les terres. Là, ils purent se rendre compte des résultats des remembrements opérés en l'année 1906. La superficie du territoire est partagée en douze groupements.

L'ordre de succession des cultures est établi comme suit : 1° betterave à sucre; 2° orge; 3° trèfle rouge; 4° froment d'hiver; 5° betterave à sucre; 6° orge; 7° fourrage; 8° semis d'automne; 9° betterave à sucre; 10° orge; 11° semis d'automne; 12° luzerne avec interversion selon les cas. La fumure est faite au fumier d'écurie, nitrate et superphosphate pour la betterave; le labour profond se fait la charrue à vapeur Fowler.

D'Essling, l'excursion se rendit en voiture au domaine d'essais de

l'École supérieure d'agriculture, sis à Gross-Enzersdorf. Le chevalier de Liebenberg, conseiller aulique, fit d'abord visiter aux hôtes la partie de l'exploitation qui se trouve devant la ville d'Enzersdorf. Un essai intéressant est celui de l'irrigation artificielle par eaux souterraines amenées au moyen d'un moteur à benzine et distribuées aux différentes parcelles. M. de Liebenberg en a obtenu d'excellents résultats l'année dernière, en particulier pour les foins : cinq coupes contre deux seulement sur le sol non irrigué, et c'est avec un intérêt extrême qu'on peut attendre les calculs de rendement qui ne sont pas encore établis. Le conseiller aulique Adametz fit voir l'installation et le contingent de l'écurie d'essais, spécialement le mouton caracul introduit par lui, et qui a déjà donné d'excellents produits. Le Pr Dr de Tschermak fut malheureusement interrompu par une averse dans le très intéressant exposé de ses curieux et difficiles essais. La station d'essais pour machines agricoles établie et dirigée par le Pr Rezek constitue une véritable curiosité et fut étudiée avec le plus grand intérêt. Par malheur, là comme partout en Autriche, l'argent manque ; aussi l'époque où M. Rezek pourra réaliser son dessein de poursuivre à ciel ouvert ses intéressantes expériences est encore dans les contingences de l'avenir. Ce serait un devoir d'honneur des députés agrariens d'obtenir une dotation pour le domaine d'essais ; si l'on agit, qu'on agisse efficacement !

M. le Dr Kaserer, qui pourvut à l'arrangement de l'excursion et par les soins de qui la Direction des tramways accorda un convoi spécial, acquit des droits à la reconnaissance de tous, qu'il partage avec M. l'administrateur Richter.

II. Excursion à Loosdorf (28 mai). — De nombreux membres de la section III/A ont pris part à l'excursion de la section III/B à Loosdorf : on en trouvera le compte rendu aux excursions de la section III/B, paragraphe suivant.

III. Excursion à Wischau (29 mai). — La troisième excursion de la section III/A conduisit ses participants à la merveilleuse Hanna, à la grandiose exploitation agricole et industrielle que la fabrique de sucre de Drnowitz possède à Wischau. La Société de la

fabrique de sucre de Drnowitz, dont MM. Hubert et Gustave Skutezky sont les associés-directeurs, possède un territoire affermé qui n'a pas moins de 3 800 hectares de contenance, se composant de 22 fermes administrées par 13 gérants-régisseurs. Les conditions climatériques du territoire (altitude : 224 mètres ; moyenne pluviométrique : 500 à 600 millimètres) et la constitution du sol (principalement humus argileux et alluvion) sont favorables à la culture de la betterave : toute l'exploitation se concentre en conséquence sur la betterave sucrière afin de fournir à la fabrique un quantum constamment égal de matière brute d'une excellente composition. C'est pourquoi l'ordre des diverses cultures est plus libre : on cultive le plus généralement : 1° esparcette ; 2° betterave ; 3° orge ; 4° seigle ; 5° betterave ; 6° orge ; 7° haricots et pois ; 8° froment d'hiver ; 9° betterave ; 10° orge ; ou bien : 1° froment d'hiver ; 2° betterave ; 3° orge ; 4° seigle ; 5° betterave ; 6° orge ; 7° trèfle rouge. Malheureusement, le nématode, qui apparaît là comme partout, a obligé de restreindre la culture autrefois plus forte de la betterave et de renoncer à la culture de la semence de betterave.

Les excursionnistes furent reçus à la gare de Wischau par MM. Skutezky et conduits tout d'abord à la ferme de Wischau.

Les magnifiques bœufs à l'engrais excitèrent l'admiration de la compagnie. Ce sont principalement des sujets styriens ou moraves.

Au bout de cinq mois environ, ils sont vendus, ayant profité de 150 à 180 kilos. Le nombre des vaches laitières est restreint. Par contre, l'exploitation possède, en même temps que deux charrues à vapeur, environ 700 bœufs de trait et 150 chevaux.

Après une collation, on se rendit à la station du chemin de fer de l'exploitation, qui possède une ligne à voie étroite de 15 kilomètres de longueur pour le transport de la betterave. On entreprit la tournée à travers les champs, les wagons (*loris*) à betteraves étant transformés pour la circonstance en wagons à touristes. D'abord le trajet s'effectua par le chemin de fer, puis en voiture jusqu'à la ferme d'Hobitschau. Après le retour à Wischau, on visita les installations pour le séchage des cossettes de betterave.

Un repas offert par MM. Skutezky réunit les invités dans la salle du casino allemand. Le nombre des toasts qui furent portés répondit,

bien entendu, à la splendeur de l'hospitalité offerte comme à l'intérêt de l'exploitation qu'on avait admirée.

L'après-midi, la compagnie se dirigea vers Eiwanowitz. Entre temps, on attira l'attention des excursionnistes sur la culture de la chicorée en pleine campagne, culture dont la chicorée elle-même n'est pas le seul intérêt, mais qui se recommande surtout au point de vue des nématodes, car, comme on sait, la chicorée ne subit aucunement l'atteinte de ces vers. Après l'inspection de la ferme d'Eiwanowitz (une « montagne de fumier » d'environ 8 mètres de haut excita tout particulièrement l'admiration des visiteurs) et après une expérience de fumure à l'engrais d'orge, on se rendit à la gare. MM. Skutezky ainsi que leur personnel, qui s'employa à fournir toutes explications avec une infatigable amabilité, peuvent être assurés de la reconnaissance de leurs hôtes. Il était seulement regrettable que les visiteurs venus de l'étranger fussent en si petit nombre.

SECTION III/B

à **Loosdorf, arrondissement de Mistelbach, pour la visite de la station de culture de semences de l'administration domaniale de la terre de MM. les comtes de Piatti, le 28 mai 1907**

Environ trente membres du Congrès s'étaient rencontrés au départ de l'express du matin pour entreprendre, sous la conduite des présidents des sections III/A et III/B, MM. de Liebenberg et de Proskowetz, une excursion à la station de culture de semences du domaine des comtes Ferdinand et Alphonse de Piatti, sis à Loosdorf, près de la gare de Frättingsdorf, sur la ligne de l'État. A la gare de Frättingsdorf, les excursionnistes furent reçus par le régisseur général du domaine et par les délégués de la section des céréales de la station i. r. de contrôle des semences, qui prête à la direction du domaine le concours de son expérience pour ses travaux sur les semences.

De là, on se rendit à Loosdorf, siège de l'administration du domaine, et le trajet s'effectua en une demi-heure de voiture, dans les

conditions les plus agréables. M. le comte Alphonse de Piatti souhaita la bienvenue aux excursionnistes dans la cour du château, et l'on procéda à la tournée d'inspection des installations diverses. D'abord, ce fut le jardin d'essais établi devant le bâtiment de l'administration, qui sert aux plantations des croisements, variétés et mutations ; puis le jardin d'élevage de plantes de Loosdorf ; enfin le matériel d'exploitation, les laboratoires, les magasins, les salles de travail, le grenier aux céréales, les appareils de nettoyage à fond des semences.

M. Schreyvogel, directeur, et les employés préposés à l'élaboration des semences, ainsi que MM. Pammer, inspecteur, et Freudl, assistant, de la station i. r. de contrôle des semences de Vienne, fournirent aux excursionnistes toutes les explications désirables. Il existait autrefois à Loosdorf une station de culture des semences créée par M. le conseiller aulique R. de Weinzierl, qui cultivait les meilleures variétés de céréales afin d'en obtenir des semences destinées à l'agriculture, et cette station se trouvait sur le même terrain. Afin d'obtenir la conservation absolument pure des espèces obtenues, afin d'utiliser pour la création de sortes nouvelles les variétés qui survenaient après la mise en usage, quand ces formes présentaient des mérites incontestables, on décida, sur expertise faite en 1903 par la section des céréales de la station i. r. de contrôle des semences de Vienne, d'instituer là une station de culture des semences.

Diverses catégories de plantes et espèces y sont traitées, par exemple : seigles d'hiver (deux sortes), froment d'hiver (neuf sortes), orge d'hiver, orge d'été (quatre sortes), froment d'été (deux sortes), avoine d'été (cinq sortes), et enfin, depuis ces tout derniers temps, betterave fourragère et diverses espèces de trèfles. Le matériel de laboratoire et l'outillage pour la récolte, le battage, le nettoyage des semences ne laisse rien à désirer comme choix approprié au but, comme fabrication et comme abondance. Il convient de signaler tout particulièrement le matériel de nettoyage des céréales ainsi que celui des autres graines, établi dans le grenier aux céréales et activé par un moteur à pétroline de 12 HP. Après la visite des installations et objets indiqués, les excursionnistes se réunirent au château où M. le comte Alphonse de Piatti et sa famille leur firent le plus cordial accueil. Pendant la collation où l'on fit honneur aux vins du domaine

et pendant un court moment de repos qui suivit, l'occasion se trouva offerte d'échanger des idées sur les choses qu'on venait de voir. La série des toasts fut ouverte par M. de Piatti qui témoigna sa joie de recevoir à Loosdorf un aussi grand nombre de congressistes. Après lui, prirent la parole : M. de Proskowetz, le Pr de Liebenberg, le Pr Schribaux, le Pr de Tschermak qui rendirent hommage à l'œuvre effectuée à Loosdorf en si peu de temps, objet des unanimes éloges de tous les congressistes, et qui exprimèrent les remerciements de ces derniers pour le gracieux accueil dont ils restent profondément reconnaissants. L'après-midi eut lieu une tournée en voiture pour la visite de plusieurs champs de céréales de semence situés non loin du château. Puis les excursionnistes se transportèrent à la gare de Laa où les uns continuèrent leur route vers Brünn, tandis que les autres retournaient à Vienne.

SECTION III/C

du IIe Congrès international pour machines agricoles à la Laiterie viennoise, ainsi qu'aux ateliers de constructions de machines Clayton et Shuttleworth Ltd., Hofherr et Schrantz, Langen et Wolf, à Vienne

Outre la visite de la station d'essai de machines agricoles de Gross-Enzersdorf, excursion relatée d'autre part, les membres de la section ont procédé à celle de divers établissements industriels, ainsi qu'il est exposé ci-dessous.

I. La Laiterie viennoise. — L'excursion ayant pour objectif la visite de cet établissement a eu lieu le 24 mai au soir. Le nombre des participants était de 84, qui furent reçus et conduits dans toutes les divisions de l'exploitation par le baron Rodolphe de Doblhoff, président de la Laiterie viennoise, et par son directeur, M. Al. François-J. Kaiser. La quantité de lait actuellement fournie à la consommation est de 70 à 80 000 litres par jour, et la plus grande partie est vendue directement à la consommation. Ce qui distingue particulièrement cette laiterie, c'est l'importance du débit en bouteilles, car le stock de bouteilles de lait quotidiennement fourni s'élève en moyenne

de 50 000 à 56 000. La Laiterie viennoise est la première institution de ce genre qui ait appliqué pleinement et entièrement les prescriptions relatives à l'hygiène du lait : non seulement toutes les vaches appartenant aux membres de cette association coopérative sont en permanence soumises à un contrôle vétérinaire rigoureux, mais encore les personnes occupées à la laiterie sont elles-mêmes sous une surveillance médicale régulière, et des réglementations consciencieuses et détaillées déterminent la manière d'agir des fournisseurs du lait dès l'apparition d'une maladie infectieuse quelconque dans leurs fermes ou aux environs. Les installations, en ce qui concerne les bâtiments aussi bien que l'outillage, sont à la hauteur de ce que le temps présent connaît de plus parfait ; elles sont devenues un modèle pour toutes les entreprises de même genre. Tous les moyens propres à assurer le maintien facile de la plus scrupuleuse propreté y ont trouvé leur application. Ceci concerne en premier lieu le vaste et puissant hall des travaux, où s'accomplit l'œuvre proprement dite de la laiterie, tandis que les opérations latérales, telles que la beurrerie, la fromagerie, le lavage, etc., s'effectuent dans d'autres halls adjoints au principal. La galerie des machines est entièrement indépendante et séparée ; outre les deux machines à vapeur de 80 à 120 HP, elle possède un outillage réfrigérant fournissant 80 000 calories par heure, et c'est là aussi que sont établies les dynamos-machines. L'actionnement des diverses machines de la Laiterie est opéré soit par câbles et courroies, soit par transmission électrique de la force. En dehors de l'exploitation de la laiterie proprement dite, l'établissement possède des ateliers parfaitement installés : une menuiserie, une serrurerie, un chantier pour les réparations, des maréchaux ferrants, des charrons, etc.

A l'issue de leur tournée d'inspection, les excursionnistes, parmi lesquels on remarquait un grand nombre de congressistes de l'étranger, se rassemblèrent dans la salle de répétition de la société chorale où eut lieu une dégustation du lait et des produits du lait.

II. Clayton et Shuttleworth Ltd, à Vienne, XXI. — L'excursion ayant pour objectif la visite de cette usine a eu lieu le samedi 25 mai, durant la matinée.

Les participants étaient : MM. l'inspecteur Reinh. Bartel, le Pr A. Christensen, S. Dinnermann, le Pr G. Fischer, S. E. P. Krüger, l'ingénieur en chef V. Kroh, le Pr A. Nachtweh et l'ingénieur H. Vœlker.

La tournée d'inspection des différentes parties des établissements s'effectua sous la conduite du directeur de l'usine, M. Robert Blakey, qui mit toute sa complaisance à fournir les explications et renseignements utiles aux visiteurs.

Édifiée en l'année 1904-1905, l'usine occupe une superficie de 140 346 m², et présente un front de 715 mètres.

Le foyer central de distribution d'énergie consiste en trois machines à vapeur dont l'une, de 150 HP, actionne directement la menuiserie, la seconde, de 250 HP, sert à l'éclairage électrique, et la troisième, de 450 HP, distribue la force à l'usine tout entière. Les générateurs actionnés par les deux premières produisent un courant giratoire d'une tension de 220 volts, équivalant à celle des établissements électriques communaux de la ville de Vienne. Par mesure préventive, trois transformateurs à 90 kilowatts y sont rattachés.

L'entrepôt des bois, situé immédiatement auprès de la menuiserie, se fait dès l'abord remarquer par les masses considérables de bois déjà sciés qu'il contient, condition qui seule permet d'obtenir, avant l'emploi et le travail du bois, l'état de sécheresse voulu.

La menuiserie, vaste atelier sous forme de salle de 440 mètres carrés de superficie, contient dans sa partie est les machines servant aux travaux, telles que : scies, rabots mécaniques, perforateurs mécaniques, percusseurs, etc., etc., à l'aide desquelles les diverses pièces sont traitées séparément avec toute la précision voulue. Dans la moitié ouest de la salle se trouvent les établis et les sections affectés aux travaux de charronnerie pour les machines. Ce qui impressionne agréablement c'est l'absence totale de poussière dans cette salle. Un exhausteur installé dans la cage de transmission, et dont le fonctionnement exige une énergie de 47 HP, absorbe la sciure, les détritus du bois et la poussière, et cela au moyen d'un système de tuyaux en fer-blanc ajustés à chaque machine ou partant d'un certain nombre d'orifices pratiqués dans le plancher en vue du nettoyage : tous ces détritus sont utilisés pour la

combustion ; deux grands tuyaux les amènent au foyer où ils servent au chauffage.

L'atelier de construction des chaudières couvre une superficie de 3010 m² et il est pourvu d'un outillage de machines les plus modernes qui existent : machines fléchisseuses à cylindres, perforateurs à fuseaux multiples pour river les ouvertures, perforateurs spéciaux pour parois, grandes presses hydrauliques pour traitement et modelage des fers battus, machines pneumatiques et hydrauliques à river avec appareils accessoires à river et pour percussion, machines spéciales pour roues en fer forgé, et d'autres avec les grands fours à flamme nécessaires. Attenant à ces ateliers, se trouve l'atelier d'essais et épreuves où toute locomobile sortant de la section de montage est soumise à une épreuve de chauffage de trois jours, le premier jour à vide, le deuxième jour avec production normale de force, le troisième avec production de force double et finalement triple. Pour les essais à vide, normal et maximum, la notation est enregistrée quotidiennement par appareils électriques spéciaux. De plus, toute locomobile est soumise à une épreuve de pression hydraulique à froid avant de passer à l'atelier de laquerie.

La fonderie occupe un espace de 3570 m² de superficie ; on y remarque un système de ventilation abondante, et des machines spéciales des plus différents types et en très grand nombre. La transmission, très courte, est opérée par un électromoteur spécial, de même que le traitement du sable et le soufflage du fourneau à coupole. L'absorption de la poussière aux établis de nettoyage attire particulièrement l'attention.

Les sections de tournage, perforage et montage occupent un espace d'une superficie de 9100 m² et sont établies dans une même salle. Elles sont pourvues d'un outillage de machines et appareils perforateurs, percusseurs, de modelage, etc., etc., composé des types les plus nouveaux, et qui sont actionnés chacun par deux électromoteurs installés dans des constructions distinctes. De plus, dans les différentes sections de montage, spécialisées pour les sortes particulières de machines à construire, se trouve un nombre voulu d'électromoteurs plus petits. Un intérêt tout particulier est offert par la section de serrurerie pour outils et métaux, où se trouvent

les outillages complets pour calibres pleins et vides de tous encastrements. Minutieusement classifiés, ces calibres sont disposés en réserves dans des bahuts spéciaux à compartiments. A un autre endroit de l'atelier se trouvent les régales contenant l'outillage pour tous arbres de couches, fuseaux et axes, de sorte que toute pièce demandée peut être prise immédiatement avec la forme et les dimensions que l'on désire.

La forge a une surface de 2640 $^{m^2}$ et deux foyers établis de chaque côté. Elle est pourvue de toutes les machines auxiliaires susceptibles d'être employées, telles que presses à friction, marteaux pneumatiques, cylindres, une presse hydraulique pour axes des batteuses, etc.

L'atelier de vernissage pour grandes machines est construit à part avec toiture montée sur fer et toit entièrement de verre, tandis que les ateliers de vernissage pour petites machines se trouvent au rez-de-chaussée et aux trois étages d'un bâtiment spécial qui est réuni aux magasins par des ponts de communication.

Les magasins occupent un emplacement de 19 800 $^{m^2}$; ils sont établis juste auprès des rails de la voie ferrée ; des grues mues à l'électricité effectuent les chargements sur les wagons.

L'atelier pour épreuve des batteuses reçoit la force motrice d'une dynamo spéciale et transportable. Toute batteuse, avant de sortir des chantiers, est soumise à des essais effectués avec le soin le plus grand et le plus minutieux : d'abord c'est le manteau seul qui est mis en action ; puis les courroies de transmission sont passées successivement aux différents agents de la batteuse pour la totalité de ses opérations jusqu'au nettoyage définitif, cela au moyen d'un appareil électrique spécial. La consommation de force de chacun des agents particuliers de la machine est enregistrée aussi bien lors de la mise en action que durant et après le fonctionnement, et dans le cas où quelque défectuosité ou irrégularité serait relevée par les épreuves, il est procédé à la rectification.

En outre, il importe de mentionner diverses institutions d'utilité générale : une salle d'hygiène sanitaire complètement outillagée ; des installations pour bains avec quarante-huit cabines pour douches froides ou chaudes, deux cabines avec baignoires, une vaste salle

à manger avec cabinet-réchaud y attenant. Tous les ateliers sont organisés avec le souci le plus scrupuleux et le plus éclairé de l'hygiène. Toutes les salles sont pourvues en abondance d'air et de lumière ; en hiver elles sont entretenues à la température voulue par le chauffage à vapeur ; en été un système de ventilation par absorption éloigne l'air consommé et le remplace par de l'air pur. Chaque atelier est pourvu de ses lavabos et de son vestiaire réservés à son usage spécial.

III. Hofherr et Schrantz, à Vienne, X. — L'excursion ayant pour but la visite de cette fabrique de machines a eu lieu le 25 mai, après-midi.

La fabrique Hofherr et Schrantz a été fondée en 1869 ; partie de commencements modestes, elle s'est développée au point de devenir une des plus importantes qui existent pour la construction des machines agricoles. Elle débuta par la construction de faucheuses et, pendant vingt-cinq ans, resta l'unique maison autrichienne qui s'occupât de cette spécialité de la fabrication. Puis, presque toutes les variétés de la production en machines agricoles s'adjoignirent successivement à la spécialité initiale ; à l'heure actuelle, la maison Hofherr et Schrantz se voit à la tête d'un contingent total de fabrication consistant, en chiffres ronds, en 5 600 locomobiles à vapeur, 19 000 batteuses, 16 000 semeuses, 3 500 moissonneuses, 35 000 charrues, 1 400 presses à foin et paille, etc., etc. Dans ces dernières années, l'entreprise étendit son champ d'action hors des frontières de l'Autriche et elle établit à Budapest une fabrique-sœur en communauté avec celle de Vienne. Les deux fabriques ensemble occupent un emplacement de 60 000 toises (la toise viennoise = 1^{m}89) et emploient actuellement 2 100 ouvriers.

La visite des établissements de Vienne eut lieu sous la conduite de M. le conseiller Ebert. Les excursionnistes apportèrent le plus grand intérêt aux diverses branches de la fabrication dont l'importance technique sollicita leur attention, qui s'appliqua tout particulièrement à la courbure à la machine des parois des chaudières, à la suture pneumatique et hydraulique des chaudières, au montage ainsi qu'à l'épreuve définitive des locomobiles achevées, avec indicateur et

frein, dans la galerie des essais de la fabrique. Un type de locomobile à traction automobile de construction la plus récente fut mis en mouvement en leur présence. Dans chacun des différents ateliers, l'intérêt se porta principalement sur la partie de l'arrangement intérieur relative aux machines. A la fonderie, on apprécia spécialement le fonctionnement tout moderne des machines à mouler. Aux ateliers de tournage et aux autres ateliers de travail du bois, l'excursion, qui se composait cette fois exclusivement de techniciens, s'arrêta longuement à l'examen des machines spéciales qui s'y trouvent en grand nombre. A la forge outillée en presses, marteaux à vapeur et autres instruments, on porta un intérêt tout particulier à la courbure des axes à manivelle. Finalement, on consacra un long arrêt à la visite détaillée des vastes magasins de la fabrique où se trouvent en grand nombre les batteuses, locomobiles, semeuses, moissonneuses, charrues, moulins, etc.

Les visiteurs quittèrent l'établissement avec l'impression d'avoir eu devant les yeux une entreprise largement organisée sur une vaste base et conduite avec une haute intelligence : ils exprimèrent en particulier leur satisfaction sur le zèle et la promptitude avec lesquels y sont appliqués les derniers progrès techniques et les plus récentes inventions du domaine des machines agricoles.

IV. Langen et Wolf, à Vienne, X. — La visite de la fabrique de moteurs Langen et Wolf a eu lieu le 25 mai à l'issue de l'excursion aux établissements Hofherr et Schrantz. Cette fabrique est une entreprise-sœur de la « Deutzer Maschinenfabrik » bien connue et s'occupe comme elle de la construction du type dit « Otto ».

L'excursion avait pour guide le directeur technique de l'établissement, M. l'ingénieur H.-E. Ebbs, constructeur de capacité éminente, dont les projets de règles à observer pour l'épreuve de locomobiles actionnées par combustible liquide ont été adoptés par le congrès et ont acquis par conséquent une importance internationale.

La fabrique dispose d'un générateur central de force électrique par lequel sont actionnées toutes les machines principales, au moyen de transmission électrique. Ce générateur central contient un moteur à combustion à action double d'une force effective de 100 P. S., mû

par gaz absorbé et dont l'outillage en générateurs est attenant à la pièce où se trouve le moteur. La fabrication des moteurs dans chacun des ateliers, supérieurement fournis au point de vue de l'aménagement en appareils et machines, excita le plus vif intérêt des visiteurs qui apprécièrent encore plus favorablement les multiples modes d'emploi des moteurs à benzine pour les besoins agricoles, tels qu'il leur fut donné de s'en rendre compte par les types présentés. A côté des locomobiles-batteuses, on admira des dispositifs combinant le moteur à benzine avec pompes et constituant un outillage soit stationnaire, soit mobile pour le dessèchement ou pour l'immersion de vastes étendues de champs. Les suffrages se portèrent tout spécialement sur le dernier type construit de ces locomobiles agricoles qui sont destinées au battage des céréales, et qui fut actionné en présence des visiteurs.

SECTION III/D

Visite du domaine fidéicommis du prince Rodolphe de et en Liechtenstein, sis à Mährisch-Kromau, le 26 mai 1907

Les excursionnistes ayant quitté Vienne le matin par le premier express de la ligne de la Compagnie du chemin de fer de l'État, furent reçus en gare de Mährisch-Kromau par le régisseur général et fondé de pouvoirs, M. Robert Pohl, qui, après leur avoir présenté ses souhaits de gracieuse bienvenue, les invita à se rendre en voiture au château de Kromau, où L. E. le comte et la comtesse de Kinsky les reçurent au nom du propriétaire absent.

M. Pohl exposa tout d'abord aux visiteurs les éléments généraux de l'exploitation et fit suivre cet exposé d'un tableau explicatif définissant le point de vue de l'organisateur de l'exploitation agricole du domaine : cet aperçu limpide et d'une parfaite diction impressionna agréablement l'assistance (1).

(1) Une description détaillée, accompagnée de matériaux analytiques abondants, se trouve dans la monographie composée par M. Pohl et gracieusement offerte aux excursionnistes : *L'Exploitation agricole du domaine de Mährisch-Kromau.*

En ce qui concerne la production végétale, c'est à la culture de la betterave qu'est donnée la prépondérance : elle alimente la raffinerie appartenant au domaine et lui fournit chaque année un quantum de betteraves sucrières maintenu autant que possible égal. Les céréales sont l'objet d'une sollicitude extrême, qui se porte en particulier sur l'orge de brasserie ; depuis quelques années, on s'occupe de l'élevage d'une variété de l'orge « Hanna », l'orge dite « Liechtenstein » qui, dans cette contrée pauvre en pluies, assure le rendement le plus élevé et le plus certain.

Les fourrages non dirigés sur les marchés sont consommés d'abord par le bétail de trait, dont sont exigés des efforts et un travail considérables à l'époque de l'arrachage de la betterave, à cause de la grande distance qui sépare les fermes de la fabrique de sucre, pui par les vaches laitières à traite tarissante, dont le nombre a été constamment augmenté durant ces dernières années, mesure dont les résultats ont pleinement justifié l'application. Le lait est livré à la Laiterie viennoise. Quant à l'engraissement des bœufs, il se borne au traitement des bœufs de trait retirés de ce service.

Il est opportun de remarquer qu'en l'année 1906 on a fait l'essai, pour une ferme, de la comptabilité en partie double employée concurremment avec le système dit caméral qui est la base de la tenue des livres pour l'administration des domaines. L'expérience s'est trouvée si satisfaisante que, l'année suivante, on a adopté le premier système pour une seconde ferme et les résultats restent tels que, dans la suite, on finira vraisemblablement par abandonner totalement le mode caméral.

A l'issue de l'exposé, qui fut accueilli par de vives marques d'un assentiment unanime, on se promena dans le parc immense et ombragé, sous la conduite de S. E. la comtesse de Kinsky. Puis, on se dirigea en voiture vers la ferme de Kromau, qui fut visitée par les excursionnistes avec le plus grand intérêt.

Après le retour au château, la famille comtale réunit en un banquet hospitalier les membres de l'excursion et le personnel des employés du domaine : au cours du banquet, les visiteurs formulèrent en des toasts multiples leur gratitude à l'égard du propriétaire du domaine, de L. E., ainsi que de l'intendant général, M. Pohl,

témoignant dans les termes les plus expressifs combien hautement ils étaient satisfaits de ce qu'il leur avait été donné de voir et combien ils appréciaient l'œuvre de M. Pohl, qui a su, aidé d'un état-major d'employés de valeur, élever l'exploitation du domaine de Mährisch-Kromau à la hauteur d'une exploitation modèle.

Le soir, à 6h 30, les excursionnistes étaient de retour à Vienne.

SECTIONS IV/A ET IV/B

Le jeudi 23 mai, après-midi, visite de la 28e exposition internationale d'aviculture (volaille) combinée avec la 1re exposition styrienne de poulets, au Prater, Grosse Zufahrtstrasse, 25, où eut lieu, à 3 heures, la réunion des visiteurs, conformément au rendez-vous pris.

Le vendredi 24 mai, soir, visite de la Laiterie viennoise, Vienne II., Molkereistrasse, 2, en commun avec le groupe C de la section III. Rencontre des visiteurs audit établissement à 9h 30 du soir. Pour le compte rendu, voir section III/C.

Le vendredi 24 mai, soir, visite de la Laiterie basse-autrichienne, Vienne XX, Hochstädtplatz, 5. Rendez-vous des visiteurs à 9h 30 du soir, à la Laiterie.

I. A Altenburg-hongrois. — Le programme était ainsi conçu :

Le dimanche 26 mai, excursion pour la journée entière à Ungarisch-Altenburg ; nombre maximum des participants : trente personnes ; et visite :

1° Des effectifs remarquables de vaches laitières, ainsi que de l'organisation pour l'élevage des veaux avec immunisation contre la tuberculose, du domaine de l'archiduc Frédéric ;

2° Et en cas de temps disponible, de l'école économique de Ungarisch-Altenburg.

Sous la conduite de M. le conseiller aulique Pr Adametz, un grand nombre de membres du VIIIe Congrès international d'agriculture prirent part à l'excursion du domaine de Magyar-Ovár (Ungarisch-Altenburg), propriété de l'archiduc Frédéric. La compa-

gnie, d'une composition internationale et formée de spécialistes éminents, parvint, au jour dit, à la gare de Hegyeshalom, où elle fut reçue par M. Ernest Mayer, directeur de l'exploitation du domaine archiducal. Après la visite de l'entrepôt archiducal dont le mouvement annuel est de 257 000 quintaux, la compagnie prit place dans plusieurs wagons de tramway attelés de percherons et se dirigea vers les différentes divisions domaniales de Kleylemajor, Jessemajor et Albertkázmér qui devaient être visitées. Le peu de temps dont on disposait ne permettait de voir que ces trois fermes. Resplendissantes dans leur parure printanière, merveilleuses de propreté dans toutes leurs installations, elles firent la meilleure impression sur les visiteurs.

Le domaine a une superficie de 20 540 hectares, il est divisé en quinze administrations et pratique l'exploitation laitière dans le grand style. Le lait obtenu de 3 700 vaches laitières est dirigé deux fois par jour sur Vienne, et la quantité livrée jour par jour à la consommation viennoise par les différents dépôts établis à Vienne est de 250 à 300 hectolitres. Les visiteurs apprécièrent tout particulièrement les effectifs parfaitement harmonisés du bétail, les sujets de la race Algau, spécialité d'élevage du domaine, la production considérable de la traite, les succès obtenus contre la tuberculose par l'application du système Bang, qui assure dès à présent au domaine la possession d'un effectif de 4 000 vaches laitières et génisses exemptes de tuberculose. Leur intérêt fut excité au plus haut point par l'organisation hygiénique des écuries toutes modernes, par les beaux logements du personnel domestique, par les procédés pour l'obtention du lait, par l'actionnement électrique à l'usage de tous les travaux et l'emploi abondant de machines de toutes sortes pour la mise en état desquelles existent de vastes ateliers.

L'état des diverses cultures obtint des éloges unanimes et, pour finir par une particularité qui n'est pas la moindre, on apprécia hautement le chiffre élevé des recettes du domaine.

II. Aux fermes d'Esslingen et d'Orth. — Le lundi 27 mai, dans la matinée, eut lieu la visite des fermes d'Esslingen et d'Orth, propriété du fonds familial de la Maison i. et r., ainsi que de la ferme

pour essais de l'École supérieure i. r. d'agriculture de Gross-Enzer dorf, en commun avec le groupe A de la section III.

Pour le compte rendu, voir section III/A.

III. Au haras du prince de Schwarzenberg, près Murau. — Le programme était ainsi fixé : le dimanche 26, jusqu'au lundi 27 mai et, selon les circonstances, jusqu'au mardi 28, excursion de deux jours au haras du prince de Schwarzenberg, près de Murau, Styrie.

Favorisés par un temps superbe, les excursionnistes quittèrent Vienne par le train fixé au programme, au nombre de dix, dont quelques congressistes de Moravie et de Galicie et trois Français. En l'absence du président de la section, M. le conseiller aulique Adametz, retenu par d'autres devoirs, M. Malcher, assistant, secrétaire de la section, avait le soin de diriger l'excursion.

A Neumarkt, M. Tunhart, vice-président de la Société d'agriculture de Styrie, vint saluer les voyageurs et eut l'obligeance de se mettre à leur disposition en qualité de guide sur le territoire styrien. Un mémoire communiqué d'avance aux visiteurs les mit au courant des principales particularités économiques du haras. Après réception et souhaits de bienvenue du personnel dirigeant de l'établissement, on procéda à la visite qui fut commencée par la section d'élevage de la race du Simmenthal, laquelle possède 240 sujets.

Les principes appliqués ici : sélection rigoureuse des sujets employés, rajeunissement annuel du sang, pâture en vallée et sur les hauteurs, manifestent l'excellence de leurs résultats, visibles en chacun des sujets, c'est-à-dire une formation du corps répondant à toutes les exigences, à l'égard de la constitution comme de la vigueur : formes larges, bien arrondies spécialement à l'arrière-train et, malgré le grand nombre des sujets, la plus parfaite uniformité. La section du Yorkshire, qui possède en tout 80 sujets, se distingue par l'unité de race, tandis que la section d'élevage de la chèvre du Saanthal n'a qu'une importance secondaire. Là-dessus, une collation fut offerte aux excursionnistes, après laquelle s'effectua le départ pour Murau, où ils devaient passer la nuit. A Murau, un dîner commun réunit les autorités locales, les employés du domaine princier et les excursionnistes.

Le lundi matin, on procéda à la visite de quelques écuries de paysans pour fournir aux excursionnistes l'occasion de voir le bétail indigène : Bergschecke, Pinzgau, Murboden, dans sa manière paysanne ; puis on se dirigea sur Mariahof. Cette modification apportée au programme était nécessitée par le temps défavorable des jours précédents : sinon, la matinée eût été consacrée à l'ascension de la Frauenalpe, près de Murau. A Mariahof, M. Zettlacher eut l'amabilité de montrer aux excursionnistes ses échantillons bien connus de la spécialité de Mariahof et de fournir toutes les explications relatives à cette race et à son élevage. L'impression fut excellente, malgré le souvenir tout récent qu'on avait encore du haras, souvenir propre à nuire à ce qu'on pouvait voir dans la suite. De plus, quelques étalons et juments poulinières de la vraie race Pinzgau furent présentés aux visiteurs.

Aux premières heures de l'après-midi, on se mit en route pour le retour : à 9h30 du soir, l'excursion rentrait à Vienne.

SECTION V

Visite des travaux de régularisation du Danube au bassin de la Prein et à Hollern

I. Sur le Danube. — Le 24 mai après-midi, un grand nombre de membres du Congrès se réunirent à l'embarcadère de la Société de navigation danubienne, au lieu dit la Weissgärberlände, en vue d'une excursion sur le canal du Danube et sur le Danube proprement dit. La commission de régularisation du Danube avait mis un bateau spécial à la disposition des excursionnistes ; M. Bozdèch, directeur des constructions, souhaita la bienvenue aux visiteurs, parmi lesquels se trouvaient le ministre de l'intérieur, M. le baron de Bienerth, le comte de Kielmansegg, gouverneur de la Basse-Autriche, et le premier adjoint de la ville de Vienne, M. le Dr Neumayer.

Tout d'abord, le bateau descendit le canal et contourna la Pointe pour pénétrer dans le port d'hiver ; après la visite du port, le bateau pénétra dans le grand Danube et remonta le courant jusqu'aux écluses de Nussdorf qui furent également visitées. De Nussdorf, la plupart

des excursionnistes se transportèrent au Kahlenberg, où ils passèrent la soirée.

II. A Payerbach. — Le 26 mai, sous la conduite de M. Charles Offer, conseiller de l'administration des forêts au ministère de l'agriculture, quarante membres du Congrès se rendirent à Payerbach pour procéder à la visite des travaux d'endiguement des torrents du bassin de la Prein. Un temps magnifique favorisa l'excursion ; aussi fut-il facile aux visiteurs de se rendre compte de la manière la plus exacte des différentes méthodes appliquées aux constructions et travaux d'endiguement : ces intéressants travaux excitèrent leur admiration

III. A Schœnabrunn et Hollern. — En vue d'examiner les opérations agraires effectuées près de Schœnabrunn et de Hollern, trente-six membres du Congrès se réunirent à l'embarcadère, descendirent par bateau à Deutsch-Altenburg, visitèrent le musée fameux qui s'y trouve, et de là reprirent leur route vers Schœnabrunn et Hollern. Accueillis avec la plus gracieuse prévenance par les municipalités de ces deux localités, les excursionnistes visitèrent les territoires des commassations (*remembrements*) ainsi que les travaux d'amélioration ; l'entente pratique et judicieuse des opérations de l'une et de l'autre nature, ainsi que leur rendement élevé recueillirent les suffrages unanimes des visiteurs.

SECTION VI/B

I. A Hütteldorf. — L'excursion à Hütteldorf, ayant pour objet la visite de la brasserie qui y est établie, a eu lieu le mercredi 24 mai après-midi, sous la conduite du Pr Dr Prior.

Les excursionnistes, reçus et accompagnés avec la plus grande amabilité par le directeur, M. Schneeberg, et par ses contrôleurs des travaux, procédèrent à une inspection à fond de cet établissement modèle véritablement moderne. Après quoi, ils acceptèrent l'invitation de M. Schneeberg à une dégustation qui leur fournit l'occasion de manifester hautement leurs unanimes et flatteuses appréciations sur les produits de la brasserie.

II. A Pilsen. — L'excursion de Pilsen, ayant pour objet la visite de la brasserie des Bourgeois, eut lieu sous la direction de M. le Dr Wichmann. Les excursionnistes se mirent en route le dimanche 27 mai pour Pilsen. Le nombre des participants était très restreint. La visite de cette brasserie d'universelle renommée s'effectua le lundi 27 mai, dans la matinée, sous la direction compétente de M. Bayer, maître brasseur en chef, et de ses employés ; elle fournit aux congressistes l'occasion non seulement de se rendre compte de l'organisation particulière de cette brasserie, mais aussi d'apprécier l'excellence de son produit et de rendre hommage à la « reine des bières ».

SECTION VI/C

A la succursale des établissements Ad. Ig. Mautner et fils, à Vienne

Le 24 mai, dans la matinée, les membres de la section VI/C entreprirent une excursion à la succursale des établissements Ad. Ig. Mautner et fils, à Vienne, Simmeringer Hauptstrasse, 191. Reçus et accompagnés par les directeurs MM. le Dr baron Lepel et Dr Stumpf, les visiteurs passèrent en revue la rectification, la fabrique de levure et la malterie pneumatique, système américain Tilden, et s'intéressèrent tout particulièrement à l'excellent malt vert produit à cet établissement pour la fabrication de la levure.

Après la tournée d'inspection, les visiteurs se trouvèrent réunis pour une opulente collation servie dans une salle richement décorée de la malterie, et dont M. Kuno de Mautner fit les honneurs : M. le Pr Lange, de Berlin, se faisant l'interprète des excursionnistes, exprima la gratitude bien méritée par cette maison pour le bon vouloir si souvent éprouvé avec lequel elle ouvre ses établissements aux excursions scientifiques.

SECTION VIII

I. A l'école supérieure d'agriculture. — Le dimanche 26 mai, dans la matinée, a eu lieu la visite de l'école supérieure i. r. d'agriculture

par les membres de plusieurs sections du Congrès, et pour le compte rendu de cette visite, nous renvoyons à la relation donnée aux excursions de la section II/A. A l'issue de cette visite, eut lieu dans la salle de chimie de l'école une conférence démonstrative pour les membres de la section, consistant en projections lumineuses de MM. le conservateur en chef des forêts Siefert et le conseiller aulique de Guttenberg, concernant des arbres, des peuplements et des paysages boisés, ceux-ci se rapportant à la question de l'esthétique forestière, puis des projections de M. le Pr Dr Hecke, se rapportant au domaine scientifique des maladies des plantes. Ces très intéressantes expériences obtinrent le suffrage de tous.

II. A Mariabrunn. — Le jeudi 23 mai, après-midi, avait eu lieu la visite de la station forestière d'essais de Mariabrunn, par un grand nombre de membres de la VIIIe section. Les visiteurs furent reçus dans la salle des fêtes de l'établissement par M. le conservateur en chef des forêts Schiffel qui leur présenta ses souhaits de bienvenue. Après quoi, commença l'examen, accompagné de toutes explications voulues, des travaux et des préparations exposés à ces fins dans la salle des fêtes et, ensuite, des collections, des instruments, des machines, etc., dans les diverses salles et dépendances de l'établissement. M. le Pr Henry, de Nancy, donna dans la salle des fêtes deux courtes conférences sur la forêt envisagée comme accumulateur d'azote, et sur l'action des forêts à l'égard des pluies et du niveau des eaux dans les plaines, conférences très favorablement accueillies par l'auditoire.

Puis, on procéda à la visite des jardins d'essais ainsi que du jardin botanique, riche en arbres anciens et en variétés nombreuses de bois, visite accompagnée d'intéressantes démonstrations ; telles furent entre autres celles des appareils dus à l'invention de M. le conseiller aulique J. Friedrich, spécialement le compteur destiné à mesurer la croissance. Toutes ces démonstrations furent suivies avec grand intérêt, et ce fut avec autant de chaleur que de sincérité que les excursionnistes exprimèrent à la direction et aux employés de l'établissement d'essais leur reconnaissance pour tout ce qu'il leur avait été donné de voir au cours de cette visite extrêmement instructive et profitable à ceux qui y avaient pris part.

III. A la forêt de Vienne. — L'excursion à la forêt de Vienne, qui eut lieu le lundi 27 mai, était comme la suite et le complément de la visite de cet établissement.

Cette excursion était principalement consacrée à la visite des surfaces d'éclaircies, desserrements et essais de repeuplements jeunes, surfaces appartenant à l'établissement d'essais et situées dans le canton forestier de Gablitz. Au point de départ de l'excursion, c'est-à-dire à Purkersdorf, les visiteurs furent salués par le bourgmestre, M. le Dr Hugo Hild, notaire, et une délégation de conseillers municipaux. Dans son allocution, M. Hild rappela qu'en l'an 1807, c'est-à-dire juste un siècle auparavant, le premier établissement d'enseignement forestier de l'État avait été fondé à Purkersdorf même, établissement qui, six ans plus tard, en 1813, avait été transféré à Mariabrunn et, en 1875, rattaché à l'école supérieure d'agriculture, de sorte, ajouta-t-il, que l'excursion de ce jour se trouvait coïncider avec une fête jubilaire de l'enseignement forestier en Autriche. De Purkersdorf les visiteurs atteignirent rapidement Gablitz en voiture. En cette localité, ils furent reçus par le personnel de la direction i. r. des domaines de Vienne et par celui de l'établissement d'essais de Mariabrunn. Après les souhaits de bienvenue, on se mit en devoir d'achever la route à pied à travers les magnifiques peuplements de hêtres de la forêt de Vienne. Le chemin se déroulait avec une riche variété parmi des peuplements adultes et jeunes, circonstance qui permit de visiter au passage toute une suite de plantations et de surfaces d'essais : M. le conservateur des forêts Charles Böhmerle, de Mariabrunn, et M. le Pr Cieslar, de Vienne, fournirent toutes les explications utiles aux visiteurs.

De la hauteur du Troppberg, un magnifique et vaste coup d'œil s'offrait aux regards des touristes, s'étendant sur toute la forêt de Vienne et allant d'un côté jusqu'aux montagnes des Alpes styriennes et basse-autrichiennes, de l'autre jusqu'à la plaine de Tulln. Là, sous la couronne de feuillage de hêtres antiques, une collation fut servie aux visiteurs, invités par M. le conservateur en chef des forêts Böhmerle au nom de l'administration i. r. des forêts. Les hôtes venus d'Allemagne, de France, d'Espagne, de Bulgarie et d'autres pays prirent occasion de cette halte pour exprimer leurs remerciements à l'administration des forêts de l'État et à la station d'essais ; ils en profi-

tèrent également pour jouir de la beauté de la forêt de Vienne, objet de leur part d'une admiration dont ils ne ménagèrent pas les témoignages. Après deux heures de repos, on se remit en route et l'on regagna Purkersdorf où l'on visita encore quelques parcelles de peuplements jeunes, sur le Speichberg, dans la forêt allemande. Les excursionnistes passèrent la soirée à Purkersdorf en compagnie des représentants de cette aimable localité ; mais ils n'omirent pas de visiter avant le soir l'emplacement du premier établissement d'enseignement forestier créé en Autriche.

IV. A la Steyermühl. — Dès le 26 mai, dimanche, un certain nombre de membres du Congrès avaient répondu à une invitation de la fabrique de papier Steyermühl, et s'étaient rendus à Gmunden. Parmi eux se trouvaient l'attaché à l'ambassade impériale de Chine à Vienne, Li-Tien-Schang, des professeurs et des forestiers d'Allemagne, Italie, Belgique, Danemark : à Gmunden, se joignirent à eux M. le comte de Sabbery, conseiller au gouvernement de la province, Mgr Baumgartner, abbé mitré, M. le conseiller aulique Bœhm et d'autres membres de la direction forestière de Gmunden. Une promenade sur le lac avait été projetée pour le soir : le mauvais temps obligea d'en faire le sacrifice ; mais un dîner en commun réunit les excursionnistes dans les salons du Casino, où M. Jules Singer, conseiller du commerce, souhaita la bienvenue aux visiteurs au nom de la société en actions de la Steyermühl. Le lendemain matin, un temps plus favorable que la veille permit une tournée en bateau à vapeur sur le lac, dont les excursionnistes ne se seraient pas lassés d'admirer le splendide encadrement de montagnes. De retour à terre, on se dirigea en voiture vers la Steyermühl, située au-dessous de Gmunden, et l'on procéda à la visite de ces établissements modèles grandioses pour la production de la cellulose et la fabrication du papier. A l'issue de la visite, le déjeuner offert aux excursionnistes par la société de la Steyermühl fut servi au restaurant de la fabrique ; M. le Dr Deutsch, conseiller de section au ministère de l'agriculture et membre du comité exécutif du Congrès, prit la parole au nom de tous les excursionnistes comme en celui des organisateurs du Congrès, et remercia la société de la Steyermühl de ce

qu'elle avait offert à ses visiteurs, pour leur agrément non moins que pour leur profit.

V. Au domaine de S. Exc. M. le comte de Buquoy, à Gratzen. — Un autre groupe de membres du Congrès répondit à l'invitation de S. Exc. M. le comte Charles de Buquoy, en vue de la visite de ses forêts sises à Gratzen. Le groupe se composait comme le précédent de représentants de presque tous les pays, particulièrement de France, Allemagne, Suède, Danemark, Hongrie, Russie, Roumanie, etc., etc.; parmi les excursionnistes, au nombre d'environ cinquante, se trouvaient aussi quelques dames. Le départ eut lieu le 27 mai, à 7 heures du matin, par la gare François-Joseph, pour Gratzen où l'on arriva à midi. Après le déjeuner, les excursionnistes se dirigèrent vers le portail d'entrée édifié près de la scierie à vapeur du domaine, et orné de verdures, de drapeaux, d'emblèmes forestiers. Là, S. Exc. M. le comte de Buquoy adressa aux hôtes ses souhaits de bienvenue en langues allemande et française. Après lui, M. le bourgmestre de Gratzen transmit le salut cordial de la ville, et MM. le chef de division Dimitz et le conseiller aulique de Guttenberg exprimèrent les remerciements des congressistes pour un accueil si gracieux.

Après une visite détaillée de la scierie, puis de la fabrique de paille de tourbe et d'une pépinière, l'excursion se forma en une longue file de voitures et s'engagea dans la « forêt basse », vaste territoire boisé au sol à peu près uniformément égal, présentant en grand nombre des perspectives et des tableaux d'une extrême beauté ainsi que des régénérations naturelles d'une parfaite venue. A la forêt basse succède un second territoire boisé, d'une étendue considérable, dont l'aménagement donne l'idée d'un parc immense, et qui non seulement remplit les visiteurs des plus agréables impressions, mais obtint aussi leurs appréciations les plus flatteuses. Puis, on se rendit aux deux grandes pépinières forestières sises l'une à Niedertal, l'autre au-dessus de Gratzen. La première, d'une étendue de 9 hectares, va être supprimée, son territoire devant être consacré à l'exploitation agricole, et c'est en vue de cette modification qu'a été créée la seconde. L'exploitation de ces deux pépinières est conçue dans le grand style; les opérations s'effectuent exclusivement à l'aide de

machines; tous les sujets, soumis pour la plupart à un traitement deux fois répété, sont dans un état de développement parfait; l'emballement des plants expédiés dans presque toutes les régions de l'Autriche est l'objet des soins les plus judicieusement entendus. L'examen de toutes ces particularités et la constatation des résultats excitèrent au plus haut degré l'intérêt des spécialistes qui participaient à l'excursion. Le soir, tous les visiteurs, hôtes de S. Exc. M. le comte de Buquoy, prirent quartier les uns au château, les autres chez les employés du domaine.

Le 28 mai au matin, l'excursion se mit en route pour la « forêt haute » ou forêt montagneuse du domaine de Gratzen, tournée qui ne comportait pas moins de 60 kilomètres de voiture. Pour cette excursion comme pour la précédente, les préparatifs témoignaient d'autant de munificence que de sens pratique. Chacun des excursionnistes avait reçu, en plus du guide et des cartes des deux forêts, une description statistique et topographique du domaine de Gratzen en langues allemande et française, ainsi qu'une brochure de M. le conservateur des forêts Théodore Wagner, sur le flottage et ses divers procédés. En outre, dans la forêt, chacun des peuplements était pourvu d'un index en allemand et en français, fournissant toutes indications sur l'âge, le volume de bois par hectare, etc., de sorte que le visiteur se trouvait renseigné sur toutes les particularités utiles, sans même descendre de voiture. L'intérêt s'attacha tout spécialement soit aux vieux peuplements, aussi vastes qu'en belle condition, aux opérations du flottage qui furent représentées aux visiteurs par le liage des bois au lieu du départ et par la mise en mouvement de transports abandonnés au cours de l'eau, soit à l'extension du réseau des chemins, aussi remarquables par leur répartition que par leur exécution, soit enfin à une portion de forêt vierge que les voyageurs traversèrent à pied, courte promenade qui les amena au « Château Sophie ».

Là, un déjeuner opulent fut servi à la compagnie. Pendant le repas, le personnel forestier du domaine comtal réjouit les convives par des fanfares de chasse et des sonneries de cor. M. le conservateur en chef des forêts Siefert, de Karlsruhe, ouvrit la série des toasts par l'expression de la vive gratitude de tous envers le propriétaire du domaine,

S. Exc. le comte Charles de Buquoy, qui joignait à tous les agréments par lui offerts celui de sa présence. Après lui, M. le conseiller aulique Petraschek, chef de l'administration des forêts de Bosnie, fit ressortir le caractère noblement humanitaire de l'action du comte de Buquoy tant envers son personnel qu'à l'égard de la population. Se flattant, et avec pleine raison, de formuler la pensée de toutes les personnes présentes, M. le conseiller aulique de Guttenberg déclara que les forêts de Gratzen et leur exploitation offraient tant d'enseignements utiles et tant de beautés à admirer, qu'on doutait qu'il se trouvât ailleurs un pareil exemple d'économie forestière, et que c'était pour cette raison que lui-même et d'autres les avaient prises avec prédilection comme modèle à proposer aux efforts et à l'étude, et il termina par l'éloge chaleureux et bien mérité de M. le conservateur des forêts Théodore Wagner, chef de l'administration du domaine, ainsi que de son personnel forestier. M. le Pr Henry, de Nancy, et M. le Pr Antonescu, de Bucarest, exprimèrent en langue française leurs remerciements pour l'infiniment gracieuse hospitalité de M. le comte de Buquoy, et leur admiration pour tout ce qu'il leur avait été donné de voir sur son domaine. Enfin, M. le comte Ferdinand de Buquoy prit la parole et porta un toast aux dames de l'excursion.

L'après-midi, la tournée fut reprise et les visiteurs firent en voiture la revue des cantons de Hochwald et Schelben. La soirée réunit en un banquet solennel, à Gratzen, les excursionnistes et les représentants ainsi que les dames de cette ville ; la Société des amis de la musique de Gratzen contribua de la manière la plus heureuse à l'animation et au charme de la fête. C'est à regret que chacun s'éloigna de cette terre hospitalière; pareillement, c'est avec la plus parfaite unanimité de sentiments que tous se répandirent en éloges des choses incomparablement instructives qui s'étaient offertes aux yeux, comme en expressions de gratitude envers les comtes Charles et Ferdinand de Buquoy qui, pendant toute la durée de l'excursion, avaien fait les honneurs de leur domaine avec une bonne grâce exquise et inoubliable.

VI. L'excursion du Carso. — Trente-cinq membres du Congrès, partis de Vienne sous la conduite de M. le conseiller Goll, du ministère de l'agriculture, arrivèrent à Laibach le 28 mai.

Leur première visite fut pour le jardin i. r. des pépinières forestières. Salués à leur arrivée par M. Théodore Schwarz, président de la province de Carniole, et par M. Povse, conseiller du commerce et député au Parlement, les excursionnistes visitèrent longuement ces pépinières et les installations du jardin, création de M. le conseiller ministériel Goll, et dont l'organisation et le régime furent l'objet d'éloges sans restriction.

Du jardin forestier la caravane se transporta à l'école spéciale supérieure où est établi l'observatoire sismographique. M. le professeur Belar, directeur de l'observatoire, instruisit d'abord les visiteurs des particularités principales de cet institut, en une intéressante conférence d'une heure ; puis on procéda à l'examen du matériel et des appareils extrêmement ingénieux qui excitèrent au plus haut point l'attention des visiteurs, dont M. le Pr Dr Cieslar exprima les sentiments en présentant ses remerciements à M. Belar, qui, selon son expression très juste, leur avait ouvert une vue sur un monde nouveau.

De là, la caravane se mit en route pour Adelsberg, en vue de visiter la grotte célèbre, ainsi que les travaux de boisement du Carso.

A l'entrée de la grotte, M. Lapaine, sous-préfet du district, souhaita la bienvenue aux visiteurs en sa qualité de président du comité d'administration de la grotte. Puis on pénétra dans les galeries de la grotte, dont la majestueuse beauté excita le ravissement de tous. Dans la « salle de bal », une collation leur fut servie avec accompagnement de musique et de chants exécutés par un chœur de dames. Après la visite de la grotte, on procéda immédiatement à la montée vers les terrains de boisement, ancienne plantation en sapins noirs d'Autriche, assez éprouvée par les bris de neige, et ayant çà et là en sous-étage du sapin commun et du sapin blanc du Nord.

Le 30 mai, on visita plusieurs peuplements dans le Carso, à la hauteur de St-Peter. La tournée, effectuée à pied, conduisit d'abord l'excursion le long de la ligne du chemin de fer, à travers des peuplements anciens et des pâturages, de Kal vers la montagne d'Osvinice, puis à travers de tout jeunes peuplements et à travers le Carso non encore peuplé. On admira sans réserves les plantations de pins noirs

qui sont, sans exception, d'une belle venue, et dont les plus anciennes, déjà sous-étagées en arbres feuillus, sapins communs et sapins blancs du Nord, présentent dès maintenant l'image de la forêt et de l'exploitation futures. Au retour de cette expédition, la commission de boisement du Carso de la province de Carniole donna un dîner à la gare de St-Peter en l'honneur de ses hôtes, qui repartirent le soir même dans la direction de Trieste.

A Trieste, les membres de l'excursion se joignirent à ceux de l'Association forestière de la Carniole et du Littoral qui avait précisément à Trieste sa XXXe assemblée générale, et le 31 mai, les deux groupes réunis entreprirent en commun une excursion dans les forêts de la portion du Carso qui appartient au territoire de la ville de Trieste. D'abord la caravane passa à Contovello et à Prosecco, puis les excursionnistes atteignirent la forêt François-Joseph, où la bienvenue leur fut souhaitée par le président de la commission triestine de boisement du Carso, M. Joseph de Burgstaller-Bidischini, ainsi que par M. le conseiller aulique de Conrad. Ils s'engagèrent ensuite dans la forêt François-Joseph, dirigés par M. Pucich, conservateur en chef des forêts. Primitivement, la forêt François-Joseph avait été destinée à devenir un parc ; mais la constitution défavorable du sol rendait très difficile le peuplement en arbres feuillus et l'on dut renoncer à poursuivre la réalisation de ce plan.

De cette forêt la caravane se dirigea vers le Bosco Conti, l'un des peuplements les plus anciens, qui fut d'abord formé par plantation en fossés, méthode de plantation qu'on abandonna dans la suite comme trop dispendieuse. Puis on se rendit au Bosco Bertolino et au Bosco Burgstaller-Bidischini, peuplements parfaitement réussis de pins noirs d'Autriche sous-étagés avec diverses espèces de bois feuillus. Finalement, on visita le réservoir Aurisina, et les excursionnistes atteignirent Opéina où un déjeuner était donné en leur honneur par la commission triestine de boisement du Carso.

L'après-midi fut consacrée à une excursion au haras i. r. de Lippiza où la bienvenue fut souhaitée aux excursionnistes par le directeur, M. Hrusa. Les chevaux furent présentés aux visiteurs qui ne ménagèrent ni leurs éloges, ni les marques de leur admiration : après avoir passé la revue des écuries, les excursionnistes reprirent

le chemin de Trieste, non sans interrompre leur route à Basovizza pour la visite du jardin des plantes qui s'y trouve.

L'excursion du Midi était terminée. Cependant, la plupart des voyageurs restèrent jusqu'au lendemain à Trieste pour prendre part à l'assemblée plénière de l'association forestière de la Carniole et du Littoral, réunion qui avait lieu ce jour-là.

SECTION X

I. Excursion à Klosterneuburg. — Le 23 mai après-midi, environ cent membres de la section se rendirent à Klosterneuburg.

Là, M. le conseiller Dr L. Weigert, directeur à l'école i. r. de pomologie et viticulture, reçut les visiteurs et les conduisit aux jardins d'essais de viticulture de l'établissement. M. Weigert présenta d'abord un intéressant aperçu historique concernant ces jardins qui sont comme un champ classique d'essais et d'expériences dans la lutte contre le phylloxéra. Le phylloxéra ayant fait sa première apparition dès l'année 1872, on commença par arracher les souches des parcelles contaminées du territoire. Mais on ne tarda pas à se convaincre qu'il fallait les arracher du vignoble tout entier, et à leur place, on établit la culture du tabac sur tout le territoire. Quand les procédés appliqués en France se furent manifestés efficaces, les vignobles contaminés furent regarnis de plants européens, et on les maintint en rapport à l'aide du procédé français. Mais en même temps que les plants européens, on introduit les plants américains à titre d'essai : aujourd'hui le vignoble tout entier est reconstitué à l'aide du plant américain. Au cours de leur marche à travers le vignoble, les excursionnistes remarquèrent non seulement un grand nombre de variétés européennes greffées sur les souches les plus diverses, mais aussi un très riche assortiment d'hybrides. Les dégâts produits par la gelée, lors de l'abaissement exceptionnel de la température en janvier 1907, fournirent aussi l'occasion d'observations utiles pleines d'un grand intérêt. Enfin, la section de stratifications, première institution de ce genre qui existe en Autriche, arrêta longuement les visiteurs.

Après la visite de l'école et de ses laboratoires, on passa à celle des chais du monastère des chanoines réguliers de Saint-Augustin, où le P. Willibald Dimi, maître caviste, servit de guide aux excursionnistes. Cette cave, aussi imposante par son étendue que par sa structure massive, se compose de trois étages superposés. On aura une idée de la solidité des fondations en considérant une niche qui y est pratiquée et dont la profondeur n'est pas de moins de 7 mètres. C'est pourquoi la cave se distingue par la stabilité presque invariable de sa température ainsi que par sa sécheresse relative.

La visite terminée, les congressistes se réunirent dans la salle des fêtes du restaurant de la cave du couvent, où le P. abbé, Mgr Frédéric Piffl, leur offrit une collation avec ses compliments de bienvenue, amabilités pour lesquelles M. Eschtermayer, de Dahlem, exprima au couvent les remerciements du congrès.

II. Excursion aux installations viticoles provinciales de Dornau et Leobersdorf. — Sous la conduite de M. L. A. Mayer, rapporteur de la viticulture près la diète provinciale de la Basse-Autriche, environ soixante membres de la Xe section du Congrès international d'agriculture se rendirent aux établissements de viticulture de Dornau et Leobersdorf, afin d'y étudier le traitement en grand des plants américains greffés. A la gare de Leobersdorf, les excursionnistes furent reçus par MM. Jukel et Gruber, députés à la diète, et par M. Reckendorfer, directeur de la viticulture de la province. Après une promenade à travers les installations, on procéda à une dégustation de crus du pays qui furent chaleureusement loués par les visiteurs.

M. Mayer adressa aux hôtes les plus cordiaux souhaits de bienvenue de l'administration de la Basse-Autriche, et exposa l'action et le rôle de la commission permanente de la diète provinciale basse-autrichienne pour le développement de la viticulture de la province. M. le conseiller d'État Tairoff, inspecteur général officiel de la viticulture, à Odessa, glorifia l'action efficace de la commission permanente de la diète et porta la santé de M. Mayer, membre de cette commission, ainsi que de M. Reckendorfer, directeur général de la viticulture de la province. M. Reckendorfer but à l'action et à l'entente commune

de tous les confrères en viticulture de tous les pays. M. le comte Calciati, président de la société agricole de Plaisance leva son verre en l'honneur de l'œuvre digne d'admiration de la municipalité de Vienne et de la commission permanente de la diète. M. le Dr Panajotis Decasos, d'Athènes, célébra le travail et les résultats des vignerons de la Basse-Autriche au point de vue de la reconstitution des vignobles par le plant américain. M. le Dr Schellenberg, professeur à l'école polytechnique de Zurich, fit ressortir les succès étonnants obtenus en Autriche et tout spécialement en Basse-Autriche dans le domaine de la viticulture.

L'occasion fut fournie aux congressistes d'assister à des travaux de greffage et de traitement des ceps dans le grand style : ils s'exprimèrent dans les termes les plus flatteurs sur l'organisation du service viticole dans la province de Basse-Autriche. Durant les mois d'avril et mai, le nombre des ceps greffés à Dornau et Leobersdorf s'est élevé à environ un million.

III. Excursion à Vöslau, Baden, Gumpoldskirchen. — Cette excursion, à laquelle prirent part soixante-cinq membres du Congrès, eut lieu le 26 mai, sous la conduite de M. le conseiller aulique Portele. Elle offrait un intérêt viticole considérable, puisqu'elle avait pour objet la visite du plus fameux des vignobles de la Basse-Autriche ; mais, latéralement, elle se recommandait aux congressistes par la beauté des sites et par l'attrait de mainte autre curiosité.

Le premier arrêt fut consacré à la visite de la cave de la maison R. Schlumberger. Cette cave est pratiquée dans le roc vif et fut creusée il y a plusieurs siècles. Comme elle est située dans un territoire thermal, elle est remarquable par sa température relativement élevée, ce qui fait qu'elle est particulièrement propre à la conservation des vins rouges. Après la visite des établissements de bains approvisionnés par les thermes de Vöslau, on entreprit une tournée en voiture à travers le vignoble des coteaux de Vöslau. Dans ce territoire ravagé par le phylloxéra, il existe encore une vaste superficie en peuplements non greffés et qu'on maintient à l'état productif par l'emploi du sulfure de carbone. Toutefois, les vignes y sont renouvelées peu à peu sur la base du plant américain. Après la visite du

Kaiserstein, point élevé d'où l'on a la vue sur tout le vignoble, on se rendit aux établissements Goldeck.

Les caves, propriété de la maison R. Schlumberger, comprennent entre autres une fort belle cave pour vins en bouteilles et une section des vins mousseux. La collation qui fut servie aux établissements Goldeck donna lieu à une dégustation des meilleurs Vöslau ainsi que des mousseux qu'on en obtient : ces derniers obtinrent les suffrages les plus sincères des Français qui se trouvaient en grand nombre parmi les visiteurs. M. le baron Egger, sous-préfet du district de Baden, M. Reiterer, bourgmestre de Vöslau, et M. Robert Schlumberger de Goldeck, conseiller du commerce, levèrent leur verre en l'honneur des hôtes et leur souhaitèrent la bienvenue.

A Baden, la caravane visita les promenades et le parc de cette station thermale et entreprit en voiture une tournée dans les environs dont la beauté fut fort admirée. De là, elle se mit en mouvement vers Gumpoldskirchen, à travers les pentes du vignoble, région jadis entièrement contaminée et aujourd'hui entièrement reconstituée. Sur le chemin de Gumpoldskirchen, les voyageurs firent halte au chai du monastère de Melck, où le P. Dr Haselberger obtint qu'ils fissent honneur à une chope du plus noble vin du couvent. On s'arrêta aux chais et entrepôts de la cave de l'hôtel de ville de Vienne, établis à Gumpoldskirchen et terme final de l'excursion. Là, la compagnie fut reçue par M. le Dr Neumayer et M. le Dr Porzer, adjoints au bourgmestre de Vienne.

Les vastes chais, achevés seulement en 1906, furent unanimement admirés tant pour leur judicieuse adaptation que pour leur outillage absolument moderne. On accorda une attention particulière à la remarquable haute cuve à fermentation construite par la maison Rostock et Hoffelner, et calculée pour une contenance de 2 000 hectolitres. La cave, faisant fonction d'entrepôt proprement dit, se compose de trois couloirs d'environ 60 mètres ; le couloir du milieu a une largeur de $8^{m}50$, et les deux couloirs latéraux, une largeur de $7^{m}60$. Le sol de la cave n'étant qu'à 4 mètres de profondeur, on a dû se prémunir autant que possible contre les effets des variations de température ; à ces fins, on a donné aux murailles extérieures une épais-

seur de 3^m80 et la voûte a été recouverte d'une couche de terre de 2 mètres d'épaisseur.

Sur la terrasse agréablement située de la cave, il fut procédé à une dégustation des meilleurs Gumpoldskirchen. M. l'adjoint de Vienne, Neumayer, exposa quelles difficultés il avait fallu vaincre pour créer la cave municipale de l'hôtel de ville de Vienne et pour l'amener peu à peu au point de prospérité qu'elle a atteint aujourd'hui. M. le conseiller aulique Portele remercia au nom du congrès de l'autorisation de visiter les chais municipaux et fit valoir comment la création de la cave de l'hôtel de ville de Vienne avait restauré la justesse du goût parmi le public consommateur, et comment, grâce à cette éducation du public, elle avait contribué essentiellement au relèvement de la consommation. Beaucoup d'autres toasts suivirent, mais le temps qui pressait le voulant ainsi, on dut se mettre en route pour le retour, beaucoup trop tôt au gré de tous les membres de la compagnie.

IV. Excursion au Tyrol. — Les travaux et solennités du congrès ont eu pour couronnement les grandes excursions. Celle de la section X avait pour objet la visite de la province du Tyrol qui n'offrait pas seulement aux participants les avantages d'une enquête extrêmement instructive, mais les charmes d'un voyage à travers une contrée d'une beauté incomparable. Effectivement, le souvenir de l'excursion du Tyrol restera sans doute parmi les plus agréables qu'auront emportés les congressistes, et ce qui contribuera à le rendre tel, c'est, avec la magnificence du pays et les enseignements recueillis, l'hospitalière et délicate amabilité que les voyageurs ont rencontrée à chaque pas de leur parcours. L'espace restreint réservé au compte rendu de cette excursion ne permet malheureusement pas d'en rapporter chaque épisode avec les développements dont il serait digne : on sera donc contraint de se limiter à une relation concise et condensée fournissant l'esquisse générale du voyage.

Sous la conduite de M. le conseiller aulique et Pr Charles Portele, président de la Xe section, la caravane parvint, le 27 mai à midi, à Bozen où elle fut reçue solennellement par un comité à la tête duquel

étaient M. Perathoner, bourgmestre de Bozen, et le président du conseil provincial d'agriculture, M. le baron Widmann.

L'après-midi, on entreprit en voiture la tournée de la station balnéaire de Gries. La vue d'ensemble du bassin de Bozen ; le paysage mobile avec ses vignobles, ses vergers, ses parcs ; enfin la ceinture de montagnes qui limitent au loin l'horizon : tout cet ensemble de beautés naturelles gracieuses ou imposantes agirent avec puissance sur les esprits. Le but de la promenade était le vieux castel de Runkelstein, aujourd'hui propriété de la ville de Bozen. La maîtresse de céans accueillit noblement ses hôtes ; les vins exquis qu'elle leur servit, élite des meilleurs crus du voisinage, ne furent pas seulement un rafraîchissement et un réconfort, mais un ensemble documentaire pour l'instruction de nos spécialistes. Il se passa ainsi sur cette fière hauteur tant célébrée par les poètes, une heure que les dons précieux de la nature, l'échange de pensées enthousiastes et la cordialité générale remplirent du plus vif agrément.

Le jour suivant fut consacré à la visite des curiosités de la ville, du musée sous la conduite du conservateur, M. Grubhofer, peintre lui-même, et enfin des établissements de la société en actions pour la confection des conserves de fruits et légumes, autrefois maison Joseph Ringlers et fils. Grâce aux explications compétentes obligeamment fournies par le directeur, M. Dieffenbach, et les autres membres du conseil d'administration, les congressistes purent suivre les opérations dans toutes leurs phases successives. Puis une collation composée des produits de la maison permit de les apprécier tant au point de vue de la saveur que de l'appropriation à la consommation. Après un dîner aussi opulent qu'instructif en tant qu'étude œnologique, offert à l'hôtel Bristol par le conseil d'agriculture du Tyrol, les voyageurs quittèrent l'hospitalière et ravissante ville de Bozen pour se diriger vers Méran, la station hivernale renommée dans l'univers entier.

A Méran, l'excursion fut reçue solennellement par le conseil de direction de la station hivernale, et là comme à Bozen, on alla de plaisir en plaisir, de surprise en surprise. Nos congressistes ne perdront certainement pas le souvenir de la tournée en voiture qui les conduisit à Untermais, à Obermais, au château de Labers, à Saint-Va-

lentin. Le seul déplaisir de cette tournée enchanteresse fut la brièveté du temps qu'on pouvait accorder à chaque arrêt. Le soir, un souper munificent attendait les voyageurs au Casino de Méran : il était offert par le conseil de direction de la station, ce qu'il suffit de dire pour en faire l'éloge.

Le programme du lendemain était extrêmement chargé. L'objectif de la première étape était la visite de l'école provinciale agronomique de Saint-Michele sur l'Adige. A 9 heures du matin, l'excursion arrivait à Saint-Michele par train spécial. Les voyageurs étaient accoutumés jusque-là à rencontrer partout amabilité et cordialité sur leur parcours : toutefois, ils furent surpris à Saint-Michele par l'enthousiasme avec lequel la population tout entière les accueillit. Ce fut sous une pluie de fleurs jetées par les mains délicates de fillettes vêtues de blanc qu'ils firent leur entrée véritablement solennelle dans la petite ville italienne. L'école, comme la ville elle-même, était pavoisée.

Il serait difficile de formuler en un exposé aussi concis tout ce qu'offre d'intéressant et d'instructif un établissement de dimensions pareilles à l'école agronomique de Saint-Michele. Le temps, lui aussi, faisait défaut : de même qu'on avait dû jusque-là passer auprès des plus beaux spectacles de la nature en ne leur donnant qu'un regard, de même, on ne pouvait qu'effleurer les objets dignes de tout l'intérêt du spécialiste, et cela, bien que l'excursion se fût divisée en plusieurs groupes pour faciliter l'inspection. Les uns portèrent leur attention principale sur les vergers et le vignoble ; les autres s'occupèrent des chais et des laboratoires ; un troisième groupe appliqua son intérêt à l'exploitation agricole. Les groupes séparés se réunirent en face d'un déjeuner consistant qui fut signalé par les allocutions chaleureuses et enthousiastes de MM. le Dr Kathrein, préfet de la province, de M. le conseiller aulique Portele, de M. le Pr Pacottet, de Paris, qui tous rendirent un même hommage à l'éminente importance de l'institut de Saint-Michele pour la prospérité de l'agriculture, de la viticulture et de la pomologie dans la province du Tyrol. Le déjeuner se termina par une grande expertise de dégustation pour laquelle 165 échantillons de vins furent mis à la disposition des congressistes. Les échantillons étaient répartis en groupes, comme suit : vins blancs de table et vins blancs spéciaux : Trebbiano, Bourgogne blanc, Sau-

vignon blanc, Semiléon, Ruländer, Riesling blanc, Traminer, Vino santo, Moscatel blanc, Moscato rosa ; — vins rouges de table et vins rouges spéciaux : Negrara, Marzemino, Teroldigo, Kalterer Seewein, Lagrein et Lagreinkretzer, Santa Magdalena, Santa Justina et Leitach, Bourgogne bleu, Merlot et Verdot, Cabarnet et Blaufränkisch.

Après 1 heure de l'après-midi, le voyage fut continué dans la direction de Trente. A Trente, l'excursion reçut à la gare les souhaits de bienvenue du conseil provincial d'agriculture par la bouche de son président, M. le baron de Mersi. Les excursionnistes prirent quelques instants de repos ; puis ils rendirent visite au conseil d'agriculture dont ils inspectèrent longuement et en détail toutes les installations, conduits par le président, M. de Mersi. Les visiteurs admirèrent vivement l'ensemble de l'exploitation agronomique et pareillement les pépinières pour la vigne, les jardins d'entretien des jeunes plants, ainsi que l'établissement d'élevage des vers à soie, institution modèle dont on déclara l'organisation et la direction au-dessus de tout éloge. De là, la caravane se rendit aux établissements du « Sindicato agricolo » et de la « Cooperativa esportazione vini ». Cette visite offrit l'occasion de déguster certaines qualités types de vins du Tyrol italien, produits d'une culture et d'un traitement spéciaux. Puis une tournée en voiture fut entreprise à travers la ville, et le soir, eut lieu un banquet donné par la ville de Trente, où les sentiments de tous trouvèrent leur expression dans mainte allocution pleine d'enthousiasme. Un orchestre de mandolines formé par des bourgeois de la ville ajouta au charme et à la magnificence de cette soirée.

Le dernier jour de l'excursion, qui était celui de la Fête-Dieu, n'avait pas de visites d'étude à son programme. Il fut consacré au délassement. La caravane se transporta à Arco et à Riva et les notables de ces deux villes se surpassèrent en bonne grâce hospitalière avec une amabilité et un empressement inoubliables. Les pentes riantes des montagnes, les contours pittoresques de leurs cimes se détachant sur la magnificence de ce ciel bleu du sud, en un mot la splendeur de cette nature enchanteresse jointe aux sentiments d'allégresse que chacun portait en soi, ont sans aucun doute laissé dans les esprits des souvenirs qui ne s'effaceront pas.

L'épisode final de l'excursion fut une promenade circulaire sur le lac de Garde, dont la caravane fit le tour sur un vapeur mis à sa disposition par la ville de Riva. Les yeux de tous étaient comme perdus dans l'admiration du spectacle plein de magnificence qu'offrent le lac et ses contours. Mais à Gargnano, ceux des congressistes qui s'en allaient par l'Italie descendirent à terre : ce fut le premier départ. Dès ce moment, le sentiment de la séparation répandit une ombre de mélancolie sur la caravane tout à l'heure encore si joyeuse.

C'était fini ; les jours exquis que l'on venait de vivre avaient atteint leur terme ; il fallait maintenant se dire adieu et se disperser vers tous les points de l'horizon d'où l'on était venu, amené par le congrès de Vienne comme par un souffle ami qui nous avait réunis tous. Le cœur rempli d'un sentiment de gratitude pour tant de joies offertes et pour tant d'efforts de la part de ceux qui avaient présidé à la réception de l'excursion, on voulut mettre pied à terre encore une fois à Riva, d'où fut expédié à l'adresse du préfet de la province du Tyrol le télégramme suivant :

« Les membres de l'excursion du congrès se sentent dans l'obligation, avant de quitter le Tyrol, de vous exprimer leur toute particulière reconnaissance pour l'accueil si cordial qu'ils ont trouvé partout dans le magnifique pays des montagnes. Les jours qu'il leur a été donné d'y passer leur restent inoubliables. »

SECTION XI

I. Aux serres Rothschild. — Le mercredi 22 mai, un certain nombre de membres de la section entreprirent une promenade aux jardins de M. de Rothschild, sis au lieu dit la Hohe Warte, à Vienne.

Ces jardins, véritablement dignes d'être visités, comptent parmi les plus remarquables qui existent en Europe. Les serres pomologiques, les cultures de plantes tropicales et sub-tropicales aux plus belles couleurs et à l'effet le plus décoratif, s'y voient dans une perfection rare, et ce fut pour chacun des visiteurs une jouissance que de contempler ces belles plantes ainsi que leur disposition gracieuse. Il conviendrait de citer particulièrement les serres des orchidées, puis

les arazées, les cactus, les cinéraires, les calcéolaires. Dans les parterres avoisinant les serres, l'horticulteur prit plaisir à admirer de beaux pieds isolés et des conifères. Chacun sortit de ces splendides jardins avec le sentiment du plus vif contentement.

II. A Klosterneuburg. — Le jeudi 23 mai après-midi, les membres de la section prirent part à l'excursion de la section X à Klosterneuburg, dont le compte rendu se trouve aux excursions de la section X.

III. A Eisgrub et Feldsberg. — Le vendredi 24 mai après-midi, environ soixante membres de la section entreprirent une excursion à Eisgrub, sous la conduite du président de la section. Eisgrub possède les vastes jardins et le parc immense de S. A. le prince régnant Jean de Liechtenstein, et c'est là aussi que se trouve l'école supérieure d'horticulture et de pomologie.

Parvenus à Lundenburg par la voie ferrée, les excursionnistes se rendirent de là à Eisgrub en voiture, en passant le long des belles prairies boisées qui sont sur le parcours. A Eisgrub, ils traversèrent en voiture le parc et les jardins et visitèrent les grandes pépinières d'horticulture qui occupent une superficie d'environ 40 hectares, les parterres à jeunes plants, les serres, le vaste jardin d'hiver et le château princier. L'école supérieure d'horticulture et pomologie fut visitée avec grand intérêt, et les excursionnistes y virent avec un vif plaisir une exposition de travaux dus aux élèves.

Une dégustation de vins eut lieu, combinée avec une collation offerte à la caravane au nom du propriétaire des domaines de Eisgrub et Feldsberg, le prince Jean de Liechtenstein. M. de Skene, président du conseil d'agriculture de Moravie, en prit occasion de formuler, au nom des excursionnistes, ses remerciements au prince régnant pour la gracieuse réception. Une part de gratitude revenait à M. Skala, intendant, et à M. Straka, régisseur en chef des caves ; ils ne furent pas oubliés.

IV. A Schönbrunn. — Le samedi 25 mai, un grand nombre de membres de la section se réunirent à Hietzing en vue de la visite des jardins impériaux de Schönbrunn.

M. A. Umlauft, directeur i. r. des jardins de la cour, et M. Vogel, inspecteur i. r. en chef desdits jardins, eurent l'obligeante amabilité de recevoir les excursionnistes et de les accompagner dans les différentes parties des superbes jardins. Un intérêt tout particulier fut consacré aux trésors du jardin botanique, où les riches collections de palmiers, d'orchidées, de protéacées, d'éricées, d'azalées, etc. excitèrent l'admiration générale. Les excursionnistes se retirèrent, pleins de reconnaissance pour leurs guides si gracieusement complaisants, p'eins d'admiration pour la munificence de Sa Majesté l'empereur par la générosité de qui ces jardins historiques sont entretenus avec tant de splendeur et de richesse.

Section III/A, labour et culture végétale ; III/B, élevage des plantes ; III/D, exploitation agricole ; IV/A et IV/B, élevage du bétail, et IX, pisciculture

Le mardi 28 mai 1907, soixante-cinq membres du congrès se trouvaient rassemblés à la gare François-Joseph pour le départ de l'express du matin, en vue d'entreprendre, sous la conduite de M. Henri de Kadich, président de la section de pisciculture, une excursion aux étangs du prince de Schwarzenberg à Wittingau.

Sur la place de la gare de Wittingau, les voyageurs furent cordialement salués à l'arrivée par S. A. S. le prince de Lobkowitz, au nom du collège central du conseil d'agriculture de Bohême, en sa qualité d'initiateur et organisateur de la grande excursion de Bohême, et par M. Paul Kottas, directeur du domaine de S. A. S. le prince de Schwarzenberg, au nom du prince.

Les voitures préparées d'avance par les soins de la direction du domaine emportèrent les voyageurs qui, traversant la vieille et vénérable cité de Wittingau, atteignirent les étangs pour visiter les différentes particularités de l'exploitation.

Dans le voisinage de l'étang dit « Svet », la direction avait procédé à l'arrangement d'une exposition des diverses espèces de poissons provenant des étangs de Wittingau ; en même temps, les excursionnistes purent examiner les modèles des différentes écluses, barrages,

batardeaux, ainsi que des figurations cartographiques et toutes les pièces scientifiques propres à représenter le mécanisme et le fonctionnement de l'exploitation des étangs de Wittingau.

Avant qu'on procédât à la visite de chacun des étangs, M. Paul Kottas, directeur de l'exploitation, prit la parole et exposa aux visiteurs le développement historique de l'exploitation, depuis l'origine jusqu'à l'état actuel des pêcheries, exposé qui fut suivi avec les marques du plus vif intérêt. Durant la visite des étangs, ce fut encore M. Paul Kottas qui fournit aux excursionnistes tous les renseignements nécessaires, tant au point de vue historique qu'au point de vue du régime appliqué.

Passant auprès de terres en parfait état de culture et de plusieurs étangs de dimensions plus ou moins grandes, les visiteurs parvinrent au grand étang de Steinröhr, qui occupe une superficie de 340 hectares et qu'on trouve déjà désigné dans les chartes du quatorzième siècle sous le nom de « Dvoriste ».

Après un court moment d'arrêt, les voitures se remettent en marche sur le chemin formant digue et bordé de puissants chênes séculaires : une vue magnifique est offerte par l'étang du Steinröhr et par les autres étangs de moindre étendue qui s'y rattachent, le Kochrov, le Gross-Bisy, le Konov, etc., et qu'on aperçoit dans l'arrière-plan, enveloppés de bois épais, tableau dont la beauté saisit fortement les spectateurs.

Toutefois, l'admiration générale est excitée au plus haut degré par le plus vaste de tous les étangs, le Rosenberg, établi par l'administrateur des domaines du comte de Rosenberg, M. Krein de Jelcaw.

Non loin du Rosenberg, dans une clairière d'une idyllique poésie, une collation avec bière de Wittingau fut servie à la caravane.

Nos hôtes de l'étranger, parmi lesquels se trouvaient des pisciculteurs éminents, étaient profondément frappés de l'imposant aspect des étangs et des travaux de l'exploitation : ces sentiments trouvèrent leur expression dans les toasts portés au propriétaire du domaine ainsi qu'à son directeur.

Après un arrêt d'une heure, la caravane se remit en mouvement et se dirigea vers Prague où elle arriva, conformément au programme, à 9 h. 30 du soir.

Le même soir, eut lieu à l'hôtel de Saxe une réunion amicale des excursionnistes qui s'y rencontrèrent avec un grand nombre de membres des deux sections du conseil d'agriculture de Bohême.

Le mercredi 20 mai, les excursionnistes se rassemblèrent sur la place Joseph, lieu de rendez-vous fixé, et furent conduits par voitures spécialement commandées, à l'exposition de la Société centrale agricole et du conseil d'agriculture de Bohême.

Au pavillon central de l'exposition, le D^{r} prince Frédéric de Schwarzenberg, président de la Société centrale agricole, souhaita bienvenue aux visiteurs au nom du comité de l'exposition : M. le sénateur Dumont répondit au nom des hôtes, et M. le professeur Häusler au nom du VIIIe Congrès international d'agriculture. Puis on procéda à la visite de l'exposition, sous la conduite du président et de S. A. S. le prince Lobkowitz.

Les diverses sections contenaient un grand nombre d'objets d'un intérêt extrême, dont le choix et l'arrangement furent unanimement loués ; tels étaient entre autres le groupe des machines et du matériel agricole, le groupe des produits agricoles et des essais d'ensemencement comparés, celui des articles auxiliaires de l'agriculture, celui de l'alimentation, ceux des modèles agricoles, et des produits des métiers et de l'industrie.

La section du « bétail d'élevage agricole » était remarquable par l'abondance des sujets exposés ; les hôtes passèrent en revue avec le plus grand intérêt les chevaux, les bœufs, les moutons, les chèvres et les porcs.

La visite terminée, une collation froide, offerte par la Société centrale agricole, fut servie aux visiteurs dans le pavillon de la brasserie de Pilsen.

A l'issue de la collation, des trains spéciaux conduisirent la caravane à la gare François-Joseph, d'où elle se dirigea sur Aurinoves.

A la gare d'Aurinoves, les invités furent reçus par M. Pollak, administrateur du domaine, qui les salua au nom de S. A. le prince régnant Jean de Liechtenstein.

Trente-deux voitures mises à la disposition des hôtes attendus les conduisirent aux fermes.

Malheureusement, le temps limité dont on disposait ne permit d'en visiter que cinq seulement.

La seigneurie allodiale d'Aurinoves embrasse une superficie totale de 8 216^{ha} 94^{a} 87, et est divisée en vingt fermes, dont huit sont exploitées en régie propre.

L'industrie laitière y est pratiquée en grand. Les effectifs en vaches laitières sont recrutés partiellement par voie d'achat de sujets nouveaux, soit par voie d'élevage. Les visiteurs apprécièrent tout spécialement les beaux effectifs fournis par les races Simmental, Allgau et Montfalcone et le rendement considérable de la traite.

Mais la propreté des installations, la parfaite tenue des chemins de communication bordés d'arbres fruitiers, et l'excellent état des cultures des champs obtinrent également un éloge unanime et sans restriction.

On fit halte au château de Kolodey, et le directeur du domaine, M. Pollak, invita les excursionnistes au dîner qui les attendait. Les allocutions et les toasts portés au propriétaire hospitalier du domaine et à son aimable intendant rendirent témoignage de la satisfaction que ressentaient les visiteurs de tout ce qu'ils avaient vu et de la haute opinion qu'ils s'étaient formée de l'œuvre accomplie en ce beau domaine, grâce aux capacités peu communes de son directeur.

Le soir, à 9^{h} 30, l'excursion était de retour à Prague.

Le jour suivant fut consacré à la visite de cette ville.

Dès les premières heures de la matinée, les excursionnistes se rendirent à la station d'essais de chimie agricole établie à l'École i. r. supérieure polytechnique bohème. Là ils visitèrent les diverses sections du laboratoire placé sous l'excellente direction de M. le professeur Stocklasa. Après quoi, la tournée à travers Prague continua par la visite du Hradschin, de la résidence royale et de la cathédrale Saint-Guy.

A 1 heure, les excursionnistes étaient réunis à l'hôtel de ville et procédaient à la visite des différentes salles de l'édifice, ainsi que des curiosités qui s'y trouvent.

Les explications leur furent données avec autant de compétence que d'amabilité par MM. le professeur Schmidt-Beauchez et le conseiller à l'administration communale Maly.

Après quoi, les visiteurs furent introduits dans la grande salle des séances de la municipalité, où M. le Dr Gros, bourgmestre, recevant officiellement ses hôtes, leur adressa les plus chaleureux souhaits de bienvenue au nom de la ville de Prague.

M. Henry Sagnier, au nom de tous, remercia de l'accueil cordial qui leur était fait.

Puis, une collation et un vin d'honneur ayant été servis aux hôtes, ceux-ci, satisfaits au plus haut degré de l'intéressante visite et de la gracieuse réception, quittèrent l'hôtel de ville pour consacrer à la ville de Prague l'après-midi dont l'emploi était laissé au gré de chacun par le programme.

Le soir, le Conseil d'agriculture de Bohème donnait un dîner en l'honneur des excursionnistes à l'hôtel Central.

Une vive animation, soutenue par la musique régimentaire du 91e d'infanterie, ne cessa de régner parmi les invités. S. A. S. le prince de Lobkowitz, S. A. S. le D^r prince Frédéric de Schwarzenberg, M. le comte de Schœnborn, M. le comte de Coudenhove, M. Jirousek représentant M. le bourgmestre de Prague, exprimèrent dans les toasts officiels les souhaits de bienvenue adressés aux hôtes du royaume de Bohème. M. le professeur Häusler, secrétaire général, au nom du comité directeur du VIIIe Congrès d'agriculture, remercia de l'accueil cordial et de tout ce qu'une gracieuse hospitalité offrait aux congressistes.

Les mêmes sentiments furent exprimés dans les toasts successifs des hôtes, de MM. Henry Sagnier, Don Luiz de Castro, Don Juan Erellos de Barcial, le comte Aquadermi, le comte Calciati, les professeurs Nazari et Moreschi : eux tous, et d'autres orateurs encore, rendirent témoignage de leur gratitude pour la très hospitalière et très instructive réception que leur avait faite le pays de Bohème, en même temps que de leur admiration pour l'agriculture et l'industrie par lesquelles ce splendide pays s'est placé à un si haut rang dans la civilisation.

Le vendredi 27 mai, la caravane entreprit, dès 7 heures du matin, l'excursion de la Moldau canalisée. Un vapeur spécial avait été mis à la disposition des visiteurs par la commission i. r. de canalisation. Un temps splendide favorisa le départ et se maintint pendant toute

la durée du trajet dont l'objectif, Melnik, était aussi le terme final de la grande excursion de Bohême.

Des champs bien cultivés, de belles prairies, des forêts, toute une nature dans sa parure de printemps, puis des hauteurs et des rochers s'offraient tour à tour aux yeux ravis par ce tableau varié de magnificences de toute sorte.

M. le baron Braun, conseiller au gouvernement de Bohême, et M. Wenzel Rubin, conseiller des travaux publics, expliquaient aux excursionnistes les particularités des travaux de régularisation. Le cours régularisé de la Moldau est de 50 kilomètres de longueur. Le trajet de Prague à Melnik est pourvu de six barrages avec écluses de 225 mètres de long et bassins de 78 mètres de large ; les issues d'entrée et de sortie sont de 11 mètres, la profondeur, de 2^m 50 et au minimum de 2^m 10. Les frais s'élèvent à 16 millions de couronnes.

Le cours régularisé de la Moldau est praticable aux bateaux jaugeant jusqu'à 700 tonnes.

A Troya, Libschitz, Klecan et Melnik, on fit arrêt pour procéder à l'examen détaillé des écluses, et ce fut vers midi qu'on parvint à la petite ville de Melnik joyeusement pavoisée.

Des voitures attendaient les voyageurs et les emportèrent du débarcadère à travers la ville : un dîner en commun les réunit dans une hôtellerie de la Grande Place.

Le dîner fut rempli de la plus vivante animation : de nombreux toasts furent portés aux organisateurs de l'excursion, aux représentants de la science et de l'art technique autrichien, qui ont su parachever en si peu de temps une œuvre monumentale aussi puissante.

Un toast porté par le secrétaire général du congrès, M. le professeur Häusler, à la ville de Melnik et à la municipalité de cette cité hospitalière, fut accueilli par un tonnerre d'applaudissements.

L'après-midi dont la caravane disposait encore fut consacré à la visite de la ville ainsi que de l'école de pomologie et viticulture qu'elle possède, et des chais du prince George de Lobkowitz.

Le prince George de Lobkowitz introduisit personnellement les hôtes dans la cave, construction effectuée avec application des plus récentes conquêtes de l'art technique, et après leur en avoir fait visiter tous les détails, il offrit à la compagnie un champagne,

produit du domaine, auquel les hôtes, même ceux d'Italie et de France, reconnurent les mérites d'une marque excellente.

Conformément au programme, c'était à Melnik, terme final de l'excursion de Bohême, que la caravane devait se disperser : là, en effet, un grand nombre de ses membres reprirent le chemin de leur pays.

Le choix incomparablement heureux de chacune des parties du programme, la prévenance plus que gracieuse assurée partout aux hôtes par l'entremise de S. A. S. le prince Ferdinand de Lobkowitz, l'abondance des spectacles instructifs et attrayants offerts à leur observation, enfin la constatation des résultats acquis par l'ardeur au travail et la vigueur créatrice des deux nations, animées l'une et l'autre d'un zèle égal que guide un même désir de prospérité économique, ont produit sur les hôtes du pays de Bohême l'impression des souvenirs qui ne s'effacent pas.

Aussi ne se lassaient-ils pas d'exprimer en termes chaleureux leur reconnaissance et leur très haute estime envers le prince Ferdinand de Lobkowitz, guide si prévoyant, si avisé, si délicat de l'excursion, envers tous ceux qui les avaient accueillis et envers le pays de Bohême.

Interprètes de ces impressions, les paroles d'adieu des congressistes, au moment de la séparation, donnaient la sincère assurance que les jours qui venaient de finir ne seraient jamais oubliés.

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DU POUVOIR ABSORBANT

ET

DES DISSOLUTIONS DU SOL [1]

PAR MM.

EUGÈNE ROUSSEAUX et **CHARLES BRIOUX**

INGÉNIEUR AGRONOME
DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE
DE L'YONNE

INGÉNIEUR AGRONOME
DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE
DE LA SEINE-INFÉRIEURE

Dans des recherches que nous avons publiées antérieurement sur la culture de l'asperge dans l'Auxerrois [2], nous avons eu à examiner les sols de la région dite des « *sables verts* », lesquels y forment la presque totalité des aspergeries.

A côté de nos déterminations sur la physiologie et les exigences de la plante en principes fertilisants, nous avons dû faire entrer en ligne de compte la constitution physique et la composition chimique des terres, pour l'application rationnelle des fumures les mieux appropriées à la culture envisagée.

---

(1) Recherches exécutées à la station agronomique d'Auxerre, alors que M. Brioux était préparateur à cet établissement.

(2) « Recherches sur la culture de l'asperge dans l'Auxerrois » (*Annales de la Science agronomique française et étrangère,* 1907).

Au cours des essais pratiqués dans nos champs d'expériences, l'application des engrais chimiques a donné des résultats assez différents, parfois même peu en rapport avec la teneur brute de sols en principes nutritifs.

Nous avons donc été conduits à étudier ces sols sableux plus en détail, au point de vue des éléments assimilables qu'ils renferment et du mécanisme de leur pouvoir absorbant à l'égard des matières fertilisantes.

Cette étude présente un intérêt pratique réel, car elle est de nature à éclairer quelques points de la chimie intime du sol, et à mieux fixer sur le choix des divers engrais à appliquer à cette catégorie de terres sableuses.

Avant de résumer nos recherches, nous ne saurions nous dispenser de donner un rapide aperçu de l'étage des sables et de leur composition physique et chimique.

I — Aperçu de l'étage des sables verts

Les terres considérées font partie de l'étage albien qui, dans l'est du bassin de Paris, se divise en deux principales assises : l'une sableuse à la base, dite des *sables verts ;* l'autre argileuse, le *gault*, ou argile tégulaire.

Dans le département de l'Yonne, la zone des sables verts est inclinée du sud-ouest au nord-est, et comprise entre le néocomien qui la limite au sud, en bordure de la Basse-Bourgogne, et les assises de la craie, qui forment au nord la base des plateaux du Sénonais et du Gâtinais. D'ailleurs, cette zone affecte deux facies assez différents, suivant qu'on la considère entre l'Yonne, le Serein et l'Armançon, ou bien au delà de l'Yonne, vers la Puisaye.

Dans la première région, elle est formée de sables gris, jaunes, et surtout verdâtres ou tout à fait verts à la partie inférieure, avec des couches d'argiles grises et quelques bancs de grès ; tandis qu'à l'ouest d'Auxerre, la presque totalité de la masse est formée de sables jaunâtres, souvent ferrugineux, renfermant à diverses hauteurs des argiles le plus souvent jaunes ou rouges.

II — Constitution physique et composition chimique des terres de l'étage des sables verts

Ces terres sont dépourvues de cailloux ou n'en renferment que des proportions assez faibles pour nous permettre d'en faire abstraction ; nous n'envisagerons donc que la terre fine, passant au tamis à mailles de 1 millimètre.

Le tableau suivant résume les résultats de quelques-unes de nos analyses physiques ; nous possédons un nombre de déterminations plus considérable, mais comme toutes ces terres ont une très grande analogie, nous nous bornerons aux quelques chiffres ci-dessous fournis par nos champs d'expériences.

Analyse physique

PROVENANCE DES TERRES		ÉLÉMENTS DES TERRES							
		Pour mille		Pour mille de terre fine					
		Cailloux et graviers	Terre fine	Sable grossier		Sable fin		Argile	Humus
				calcaire	siliceux	calcaire	siliceux		
Lindry (les Ouches)	Sol	60	940	0,0	853,2	2,4	126,6	14,4	3,4
Charbuy (la Bretagne)	Sol	148	852	0,2	84,23	2,3	140,1	11,0	4,1
Charbuy (les Courlis) (n° 1)	Sol	104	896	0,0	894,0	3,3	83,0	19,7	traces
	Sous-sol	67	933	0,0	902,0	1,2	76,5	20,3	traces
Charbuy (n° 2)		106	894	0,0	827,0	3,3	150,0	15,2	4,5
Les Bries	Sol	43	957	0,3	749,2	2,5	196,0	48,7	3,3
	Sous-sol	34	966	0,4	678,1	3,1	204,3	114,1	traces
Appoigny	Sol	60	940	0,6	789,9	4,0	167,7	33,3	4,5
Héry (sables forts)	Sol	30	970	1,2	781	3,5	173,5	37,3	3,2
	Sous-sol	39	961	traces	513,0	6,3	241,0	209,7	traces
Héry (sables légers)	Sol	20	980	0,2	867,8	1,9	109,1	18,3	2,7

Ces terres doivent être classées parmi les terres légères ou très légères, dans lesquelles la proportion de sable grossier, élément de

division et de perméabilité, atteint ou dépasse 700 °/₀₀ ; elles sont perméables pour l'air et pour l'eau et d'une culture particulièrement facile ; le sous-sol offre une certaine dureté, due non pas tant à l'argile mais au manque d'ameublissement et à ce fait aussi que le sable y est fréquemment agglutiné par une sorte de ciment ferrugineux.

La composition chimique de ces sols est résumée dans le tableau ci-dessous :

PROVENANCE DES TERRES		COMPOSITION POUR 1000 KILOS — Pour mille: Cailloux et graviers	Pour mille: Terre fine	De terre fine: Azote	De terre fine: Acide phosphorique	De terre fine: Potasse	De terre fine: Magnésie	De terre fine: Chaux	De terre brute: Azote	De terre brute: Acide phosphorique	De terre brute: Potasse	De terre brute: Magnésie	De terre brute: Chaux
Lindry (les Ouches)	Sol. . . .	60	940	0,69	0,37	0,37	0,34	1,34	0,65	0,35	0,25	0,32	1,26
	Sous-sol .	22	978	0,20	0,25	0,26	0,27	1,06	0,19	0,24	0,25	0,26	1,04
Charbuy (la Bretagne)	Sol. . . .	148	852	0,74	0,41	0,38	0,38	1,40	0,63	0,35	0,32	0,32	1,19
	Sous-sol .	158	842	0,25	0,32	0,23	0,38	1,12	0,21	0,27	0,19	0,32	0,94
Charbuy (les Courlis) [nº 1]	Sol. . . .	104	896	0,46	0,58	0,34	»	1,85	0,41	0,52	0,30	»	1,65
	Sous-sol .	67	933	0,18	0,20	0,30	»	0,67	0,17	0,18	0,28	»	0,62
Charbuy (nº 2). .	Sol. . . .	106	894	0,46	0,73	0,34	»	1,85	»	»	»	»	»
Les Bries. . . .	Sol. . . .	43	957	0,64	0,38	0,48	0,56	1,57	0,61	0,36	0,46	0,53	1,50
	Sous-sol .	34	966	0,43	0,40	0,89	0,58	1,99	0,41	0,38	0,86	0,56	1,92
Appoigny. . . .	Sol. . . .	60	910	0,70	0,81	0,68	0,70	2,57	0,66	0,76	0,64	0,66	2,41
Héry (sables forts)	Sol. . . .	30	970	0,63	0,72	0,65	0,45	2,63	0,61	0,70	0,63	0,44	2,55
	Sous-sol .	39	961	0,56	0,78	1,67	0,50	3,53	0,54	0,75	1,60	0,48	3,39
Héry (sables légers)	Sol. . . .	20	980	0,39	0,35	0,32	0,28	1,18	0,38	0,34	0,31	0,27	1,15
	Sous-sol .	24	976	0,19	0,15	0,22	0,21	0,73	0,18	0,14	0,21	0,20	0,71

Ces terres sont pauvres, beaucoup même très pauvres en azote, en acide phosphorique et en potasse totale, la chaux n'y existe qu'en très faible proportion, peut-être suffisante pour l'alimentation des plantes, mais insuffisante pour les réactions chimiques dont le sol est le siège. La magnésie est en proportion également très peu élevée.

La profondeur des sols et leur perméabilité permet aux racines

d'utiliser un cube de terre plus grand, grâce à la facilité avec laquelle celles-ci peuvent s'y développer ; il y a là un avantage qui compense, dans une certaine mesure, la pauvreté originelle des sables verts.

Néanmoins cette pauvreté est telle que ces terres nécessitent des fumures appropriées abondantes, très abondantes même pour certaines cultures. Or, pour la détermination des engrais qui leur conviennent, les notions précédemment acquises sur leur composition doivent être complétées par les considérations que nous développons ci-après sur leur pouvoir absorbant à l'égard des matières fertilisantes.

Certains faits ont été mis depuis longtemps en évidence par divers agronomes, qui ont montré que les sels comme les nitrates, les chlorures, les sulfates étaient entraînés facilement par les eaux et non retenus par le sol ; que, par contre, les composés azotés, ammoniacaux ou organiques, la potasse et surtout l'acide phosphorique étaient fixés par la terre.

Nous n'avons donc pas à examiner la première catégorie de ces engrais mais plutôt la seconde, c'est-à-dire ceux qui sont absorbés dans des proportions variables ; l'examen des conditions de cette absorption a fait l'objet de notre part d'essais nombreux et variés qui nous ont permis de faire des observations intéressantes.

III — Première série d'essais

Ces premiers essais ont eu pour objet d'établir quelles étaient les matières fertilisantes entraînées par les eaux traversant le sol et, d'autre part, comment se comportaient à cet égard nos terres sableuses comparativement avec des terres renfermant notablement plus d'argile et de calcaire. En effet, au cours des essais d'engrais entrepris dans nos champs d'expériences, nous avons remarqué des variations que n'expliquaient pas les différences de composition chimique des sols expérimentés. Il y avait donc lieu d'examiner en détail le mécanisme de l'absorption, l'influence de la nature physique et chimique du sol sur celle-ci.

Voici d'ailleurs la composition des deux premières terres mises en expérience :

Analyse physique

	TERRE SABLEUSE des Courlis	TERRE ARGILO-CALCAIRE (Portlandien)
Cailloux et graviers	106	»
Terre fine	894	»
	POUR MILLE DE TERRE FINE	
Sable grossier siliceux	827,0	332,0
Sable grossier calcaire	0,0	29,0
Sable fin siliceux	150,0	359,0
Sable fin calcaire	3,3	55,0
Argile	15,2	216,4
Humus	4,5	8,6
TOTAL	1 000,0	1 000,0

Analyse chimique

	POUR MILLE DE TERRE FINE	
Azote	0,46	1,70
Acide phosphorique total	0,73	3,25
Acide phosphorique combiné à la matière noire (1)	0,15	0,39
Acide phosphorique assimilable (2)	0,37	1,45
Potasse	0,34	2,76
Dont potasse assimilable	0,11	0,30
Chaux totale	1,85	non dosé
Carbonate de chaux	traces	82,0
Peroxyde de fer et alumine	12,20	92,15

La terre des Courlis, pauvre en chaux, est d'une richesse moyenne en acide phosphorique (0,73 °/₀₀); elle en renferme une très forte proportion, soit la moitié, à l'état assimilable. La terre argilo-calcaire est très riche en acide phosphorique; une proportion très notable (44,6 °/₀) est également soluble dans l'acide citrique faible.

A ces deux terres furent intimement mélangés des engrais ; puis

(1) Soit respectivement 20,5 et 12,0 °/₀ de l'acide phosphorique total.

(2) Soit respectivement 50,6 et 44,6 °/₀ de l'acide phosphorique total.

les terres ainsi additionnées de matières fertilisantes devaient être soumises à des arrosages ménagés à intervalles plus ou moins espacés.

Les eaux d'infiltration recueillies goutte à goutte et analogues, comme concentration, aux dissolutions du sol fournies par l'appareil à déplacement de M. Th. Schlœsing père, étaient analysées : on avait alors tous les éléments nécessaires pour déterminer la proportion des matières fertilisantes entraînées (qu'on pouvait ramener à 1 hectare de terre superficielle) et pour comparer la manière dont chacune de ces terres s'était comportée en ce qui concerne le pouvoir absorbant à l'égard des engrais.

Voici d'ailleurs en quelques mots comment ces expériences furent conduites.

La formule d'engrais employée fut la suivante, rapportée à l'hectare :

	kilos			kilos
Superphosphate minéral .	300	renfermant :	acide phosphorique.	42,75
Sang desséché.	250	—	azote organique . .	32,00
Nitrate de soude	250	—	azote nitrique. . .	39,00
Sulfate de potasse . . .	200	—	potasse	99,70
TOTAL.	1 000			

On se servit de grands pots d'une surface (à la partie supérieure) de $8^{dm^2}55$, contenant environ 18 kilos de terre ; la fumure correspondant à la surface de ces pots fut de $8^{gr}55$ du mélange ci-dessus. L'engrais fut intimement mélangé aux deux tiers supérieurs, en laissant un sous-sol indemne, pour éviter les entraînements directs par l'eau de drainage.

Chaque pot fut arrosé par $1^{l}5$ d'eau le 10 mai, pour bien humecter la terre, puis laissé en repos huit jours, pour permettre aux réactions de s'effectuer à l'intérieur des sols.

Les arrosages successifs furent commencés le 18 mai, et terminés le 30 mai ; ils étaient faits lentement de façon à ce que l'eau eût le temps de se saturer des éléments peu solubles, pendant son passage très lent à travers le sol ; la concentration des dissolutions recueillies à l'égard de ces éléments restait pour ainsi dire invariable pendant toute la durée de l'expérience.

On obtint :

	POT N° 1 (terre sableuse).	POT N° 2 (terre argilo-calcaire).
	litres	litres
Eau versée.	8,600	8,000
Eau recueillie . . .	4,345	4,510

Le n° 1 évaporait plus que le n° 2. L'eau de drainage recueillie fut analysée ; les résultats furent les suivants :

	PAR LITRE		QUANTITÉ RAPPORTÉE à l'hectare	
	Pot n° 1 (terre sableuse)	Pot n° 2 (terre argilo-calcaire)	Pot n° 1 (terre sableuse)	Pot n° 2 (terre argilo-calcaire)
	grammes	grammes	kilos	kilos
Azote nitrique.	0,103	0,529	52,2	279
Acide phosphorique . .	**0,0162**	**0,0005**	**8,2**	**0,2**
Potasse	0,038	0,067	19,3	35,5
Chaux.	0,309	1,162	156,9	612,8
Anhydride sulfurique . .	0,231	0,304	117,3	160,3
Chlore.	0,045	0,160	22,7	84,5

On laissa les terres sécher dans les pots, puis le 18 juillet, c'est-à-dire après un mois et demi de repos, elles furent remaniées, ameublies et arrosées de 2 litres d'eau, sans qu'il y ait eu aucun écoulement ; les arrosages furent alors continués lentement jusqu'au 26 juillet et donnèrent :

	POT N° 1	POT N° 2
	litres	litres
Eau versée.	9,00	9,00
Eau recueillie . . .	2,92	3,55

L'évaporation est considérable par suite de la température élevée ; elle reste toujours plus notable pour le n° 1. L'analyse a donné les résultats suivants :

	PAR LITRE		QUANTITÉ RAPPORTÉE à l'hectare	
	Pot n° 1	Pot n° 2	Pot n° 1	Pot n° 2
	grammes	grammes	kilos	kilos
Azote nitrique.	0,060	0,441	20,4	183,0
Acide phosphorique. . .	**0,0182**	**0,00075**	**6,2**	**0,3**
Potasse	0,060	0,082	20,4	34,0
Chaux.	0,118	0,894	40,4	371,2
Anhydride sulfurique . .	0,016	0,092	5,6	38,3
Chlore. . . .	0,020	0,165	6,8	68,3

Les résultats sont du même ordre dans les deux essais : la température étant plus élevée en juillet, le pouvoir dissolvant de l'eau pour certains éléments est un peu plus considérable dans la deuxième expérience.

On voit que l'azote nitrique, la chaux, l'acide sulfurique et le chlore ne sont pas retenus ; ils sont d'ailleurs en proportion variable suivant la richesse des sols expérimentés, et ont été surtout enlevés par les arrosages du mois de mai.

Le fait très intéressant consiste dans la richesse en acide phosphorique de l'eau de drainage du pot n° 1 (terre sableuse) : l'eau dissout 16 à 18 milligrammes d'acide phosphorique par litre pour ce sable extrêmement pauvre en chaux, tandis que la terre argilo-calcaire, très riche en acide phosphorique (même assimilable), n'en laisse dissoudre que très peu, soit $0^{mg}5$ à $0^{mg}7$.

L'eau de drainage du sable était légèrement ambrée, indice d'une proportion sensible de matières humiques, tandis que celle de la terre calcaire était tout à fait incolore.

L'entraînement de potasse est assez notable, on sait qu'il est en rapport avec la quantité de ce principe qui est contenue dans le sol ou apportée par les engrais.

L'acide sulfurique, principalement introduit par l'engrais, a été entraîné presque totalement par le premier arrosage.

L'acide phosphorique trouvé en quantité aussi notable dans les dissolutions du sol sableux, provient-il de l'acide phosphorique de l'engrais ajouté qui aurait été incomplètement retenu, ou bien de l'acide phosphorique préexistant dans la terre à un état de solubilité plus élevé qu'on l'observe généralement dans les terres normales ?

On voit, en effet, que bien que la terre argilo-calcaire soit cinq fois plus riche en acide phosphorique que la terre sableuse, les dissolutions qui s'en écoulent ne renferment que des proportions infinitésimales de cet élément.

Pour répondre à la question, il nous avait manqué les témoins sans engrais pour chaque terre ; le temps nous avait fait défaut pour les réserver, au cours de nos premiers essais ; mais comme il nous restait suffisamment de terre des échantillons primitifs, les essais de

lavage sur la terre sans engrais (témoins) furent mis en route le 1er décembre, à la température moyenne du laboratoire.

Les arrosages furent effectués *exactement* comme au cours des premiers essais ; il y eut une période de repos de huit jours, soit du 1er au 8 décembre, puis les terres furent arrosées du 9 au 21.

Voici les résultats obtenus :

	POT N° 1 (terre sableuse)	POT N° 2 (terre argilo-calcaire)
	litres	litres
Eau versée	8,000	7,700
Eau recueillie	4,370	4,600

L'analyse a donné les résultats suivants :

	PAR LITRE	
	Pot n° 1 (terre sableuse)	Pot n° 2 (terre argilo-calcaire)
	grammes	grammes
Azote nitrique	0,027	0,996
Acide phosphorique	**0,0153**	**0,00075**
Potasse	0,024	0,041
Chaux	0,128	1,998
Anhydride sulfurique	0,052	0,114
Chlore	0,019	0,048
Oxyde de fer et alumine	0,071	0,024
Silice	0,026	0,015
Matières organiques solubles	0,153	0,093

(L'alcalinité était sensiblement égale pour les deux eaux.)

L'eau n° 1 du sable témoin était jaunâtre comme au cours des premiers essais ; l'eau n° 2 était très claire et limpide.

Nous constatons que l'eau ayant traversé la terre argilo-calcaire renferme la même dose (0gr00075) d'acide phosphorique qu'au cours de nos premières expériences faites avec engrais ; donc l'acide phosphorique du superphosphate, ajouté lors de nos premiers essais, avait été intégralement retenu par la terre.

L'eau du sable témoin renferme toujours beaucoup d'acide phosphorique, soit une dose très voisine (15 milligrammes au lieu de 16 milligrammes) de celle constatée précédemment après fumure ; l'acide phosphorique du superphosphate a donc été retenu et, s'il y a eu

entraînement de l'acide phosphorique, aussi bien pour cette terre sans engrais qu'avec engrais, cela tient à certaines propriétés inhérentes à la terre et que des essais postérieurs nous permettront de spécifier.

L'eau provenant de la terre argilo-calcaire est excessivement riche en nitrates; cela tient à ce que cette terre un peu humifère a nitrifié abondamment, pendant l'été, dans la caisse où on l'a conservée, d'où production d'une très grande quantité de nitrate de chaux.

Il y a moins de potasse dans l'eau de drainage des pots témoins que dans l'eau de drainage des mêmes terres fumées des essais précédents; on sait d'ailleurs que la teneur en potasse des eaux de drainage dépend en partie des fumures potassiques que reçoit le sol.

On voit que l'acide sulfurique n'est pas retenu par la terre; la terre sableuse témoin ne donne que 52 milligrammes d'acide sulfurique par litre, tandis que la même terre sableuse, mais qui avait reçu les engrais, en donnait, dans le premier essai, 231 milligrammes.

En même temps que les deux essais précédents, et pour voir si la richesse de l'eau de drainage en acide phosphorique, attribuée à tort à l'emploi du superphosphate, serait identique pour le même sol fumé aux scories, nous avons mis en route une troisième expérience avec cette terre sableuse qui reçut une fumure correspondant à 1 000 kilos de scories à l'hectare. Cet essai devait nous permettre de juger si la chaux libre apportée par les scories était susceptible de modifier la teneur des eaux de drainage en acide phosphorique.

Les arrosages furent faits d'une façon identique et en même temps que ceux de l'essai précédent (page 379); les résultats obtenus furent les suivants :

	litres
Eau totale versée.	8,000
Eau recueillie	4,570
	grammes
Azote nitrique.	0,044
Acide phosphorique.	0,0107
Potasse	0,026
Chaux	0,233
Anhydride sulfurique	0,047
Chlore.	0,027
Oxyde de fer et alumine.	0,050
Silice	0,032
Matières organiques solubles . .	0,128

L'eau recueillie était déjà beaucoup moins ambrée que celle de la terre sableuse sans engrais.

Nous pouvons faire, en outre, cette constatation très intéressante que la teneur de la dissolution du sol en acide phosphorique a diminué d'un tiers; elle n'est pour la terre additionnée de scories que de 10^{mg}7 par litre, au lieu de 15^{mg}3 pour la terre témoin sans scories.

Mais, comme il était à prévoir, l'addition de scories a doublé la quantité de chaux dans les eaux de drainage; il y avait 128 milligrammes de chaux par litre d'eau de drainage pour le sable témoin; il y en a 233^{mg}8 pour le même sable additionné de scories.

La chaux des scories agit donc d'une façon sensible sur la teneur en acide phosphorique soluble du sol de la terre sableuse. Son effet prolongé est-il plus marqué. Pour nous en rendre compte, de nouveaux arrosages furent pratiqués les 24 et 25 janvier, c'est-à-dire un mois après les premiers, sur le sable ayant reçu les scories et qui avait déjà été arrosé du 9 au 21 décembre; on arrosa lentement de façon à avoir des dissolutions aussi concentrées que possible. L'essai ne porta que sur le sable témoin et sur le sable additionné de scories; on trouva :

		ACIDE PHOSPHORIQUE par litre — grammes
Terre sableuse	sans engrais	0,0182
	avec scorie.	0,0073

Un troisième essai effectué encore un mois plus tard, soit le 21 février, donna :

		grammes
Terre sableuse	sans engrais	0,018
	avec scorie.	0,007

L'addition de scories eut donc pour effet de diminuer, dans cette terre spéciale, la teneur en acide phosphorique des dissolutions du sol d'environ 60 °/₀.

Cet effet ne pouvait provenir à notre avis que de l'action de la chaux libre des scories, laquelle, se combinant à une partie de l'acide phosphorique, le rendait moins soluble dans l'eau. La chaux libre devait aussi insolubiliser la matière humique qui colorait auparavant les eaux de drainage et facilitait, vraisemblablement, l'entraînement

de l'acide phosphorique à l'état de composés phospho-humiques solubles. L'eau de drainage de la terre sableuse sans engrais renfermait par litre 0gr 153 de matières organiques solubles.

Pour en être certain, nous entreprîmes des essais de chaulage à la date du 8 février. La terre sableuse du pot témoin nous donnant régulièrement, depuis neuf mois, des dissolutions renfermant de 16 à 18 milligrammes d'acide phosphorique par litre, fut chaulée à raison de 2 500 kilos de chaux vive à l'hectare ; la chaux et la terre furent mélangées intimement ; on arrosa et on laissa la terre en repos pendant huit jours.

Des arrosages furent ensuite pratiqués de façon à recueillir lentement de 1 à 2 litres des dissolutions du sol, d'abord après huit jours, le 15 février, puis à des intervalles plus éloignés.

Voici les résultats obtenus :

DATES	TEMPS ÉCOULÉ après le chaulage — jours	ACIDE PHOSPHORIQUE par litre — milligr.
Eau recueillie le 15 février. . .	7	3,5
— 25 février. . .	17	3,6
— 4 avril. . . .	57	2,7

L'effet produit par un chaulage est donc encore beaucoup plus net que celui produit par les scories, qui, d'ailleurs, n'apportaient qu'environ 200 kilos de chaux vive à l'hectare, au lieu de 2 500 kilos que fournissait le chaulage expérimenté.

La teneur en acide phosphorique des dissolutions du sol est tombée de 18 milligrammes (sable témoin) à 7 milligrammes (sable avec scorie), puis à 2mg 7 (sable avec chaux). C'est donc, pour cette terre, au manque de chaux par rapport à la quantité de la matière noire et de l'acide phosphorique total, qu'il faut attribuer la richesse des eaux souterraines en acide phosphorique [1].

Nous avons voulu savoir si le chaulage, qui ramène à des proportions plus normales la dose d'acide phosphorique des dissolutions du

[1] M. Th. Schlœsing père a montré (*Annales de la Science agronomique*, 1901. Tome I, 3e fascicule) que les phosphates solubles arrivant dans le sol en présence de solutions de bicarbonate de chaux, se précipitent à l'état de phosphate tricalcique lorsque la chaux est en excès sur la proportion des phosphates.

sol, ne diminue pas également la quantité de l'acide phosphorique assimilable de la terre; un dosage d'après la méthode Bernard Dyer fut effectué en juin, c'est-à-dire cinq mois après le chaulage; on trouva :

	ACIDE PHOSPHORIQUE assimilable
Avant le chaulage	0,37 °/ooo
Après le chaulage	0,38 °/ooo

Les résultats sont identiques. Le chaulage peut donc éviter dans ces sortes de sols en jachère nue un entraînement de l'acide phosphorique par les eaux de drainage, mais il n'a pas l'inconvénient de diminuer, comme on aurait pu le craindre, la dose d'acide phosphorique assimilable, et, par conséquent, la fertilité vis-à-vis de cet élément.

La chaux a, en outre, l'avantage d'améliorer les propriétés physiques du sol et de faciliter les réactions chimiques dont celui-ci est le siège.

Nous nous trouvons donc ici en présence d'une terre un peu spéciale, très pauvre en chaux, renfermant 50 °/o de son acide phosphorique total à l'état assimilable, et fournissant des dissolutions d'une richesse particulièrement élevée en acide phosphorique, chiffres que l'on n'a pas encore signalés à notre connaissance.

Voulant pousser plus loin l'étude de cette terre et déterminer quelle quantité d'acide phosphorique soluble dans l'eau on pourrait lui enlever par des traitements plus énergiques, nous avons employé la méthode de M. Schlœsing fils [1], consistant à agiter 300 grammes de terre séchée à l'air avec 1 300 centimètres cubes d'eau pendant dix heures; on laisse reposer, on prélève 1 litre dans lequel on dose l'acide phosphorique après filtration, puis on ajoute à la place 1 litre d'eau distillée. On épuise ainsi successivement la terre; M. Schlœsing fils a fait jusqu'à vingt-cinq épuisements, la terre était agitée chaque fois pendant dix heures à l'aide d'un agitateur mécanique. La teneur en acide phosphorique des solutions qu'il obtenait était analogue à celle des dissolutions obtenues avec l'appareil à déplacement de M. Schlœsing père.

---

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. CXXVII, p. 327.

N'ayant pas d'agitateur à notre disposition, nous prolongeâmes le contact avec l'eau pendant vingt-quatre heures, en agitant aussi fréquemment que possible, mais nos dissolutions ne renfermaient même pas 50 °/₀ de la dose que nous obtenions par nos lavages en pots ; les résultats que nous allons donner ci-dessous auraient donc été de beaucoup supérieurs si nous avions pu utiliser l'agitateur de M. Schlœsing. Nous nous bornâmes, en outre, à six traitements.

Voici les résultats obtenus :

	ACIDE PHOSPHORIQUE
	milligr.
Premier lavage	7,47
Deuxième lavage	6,46
Troisième lavage	5,36
Quatrième lavage	5,06
Cinquième lavage	5,06
Sixième lavage	4,91
TOTAL	34,32

pour 300 grammes de terre, soit 114^{mg} 4 pour 1 kilo. Par hectare de terre (la couche arable d'un hectare pesant en moyenne 4 000 000 de kilos) la quantité d'acide phosphorique pouvant être enlevée par l'eau est donc, dans les conditions de l'expérience, de 457 kilos, chiffre supérieur à celui trouvé par M. Schlœsing, après un épuisement complet de vingt-cinq lavages [1].

Cette terre sableuse renferme donc l'acide phosphorique à un état particulièrement soluble, ainsi que nous l'avaient montré nos premiers essais.

Il nous a paru utile d'étudier sa répartition d'après les éléments physiques du sol.

IV — Répartition de l'acide phosphorique dans le sol

L'analyse physique fut effectuée d'après la méthode de M. Th. Schlœsing père, et dans chacun des éléments séparés on dosa l'acide phosphorique.

---

[1] *Comptes rendus*, t. CXXXII, p. 1189.

Les résultats furent les suivants :

		ACIDE PHOSPHORIQUE	
		dans ces éléments pour mille de terre totale	pour mille de chacun des éléments physiques
		—	—
Sable grossier siliceux . . .	827,0	0,112	0,134
Sable fin { siliceux . . .	150,0	0,172	1,146
Sable fin { calcaire . . .	3,3	0,180 (¹)	»
Argile	15,2	0,088	5,78
Humus	4,5	0,150	33,33
Total	1 000,0	0,702 (²)	

Ces résultats sont intéressants, principalement ceux de la troisième colonne qui montrent la teneur croissante en acide phosphorique des éléments physiques suivant leur degré de division. L'argile contient déjà 5,78 °/₀₀ d'acide phosphorique et l'humus 33,3 °/₀₀.

Ils expliquent dans une certaine mesure les résultats obtenus précédemment qui laissaient supposer que l'acide phosphorique dissous par les eaux y est en partie combiné à la matière humique du sol, puisque nous avons observé que les eaux renfermaient d'autant plus d'acide phosphorique qu'elles étaient plus colorées en brun par la matière humique.



Nous avons voulu compléter notre étude sur la richesse en éléments fertilisants des dissolutions du sol fournies par quelques terres de l'étage des sables verts et sur leur pouvoir absorbant, en organisant une nouvelle série d'expériences, portant sur trois terres sableuses bien différentes, et dont deux nous avaient déjà permis de faire des observations intéressantes lors de nos essais d'engrais relatifs à la culture des asperges, de 1903 à 1905.

Terre n° 1 sable noir, type des terres de bruyères provenant de Charbuy, sable humifère, pauvre en éléments assimilables ;

Terre n° 2 provenant d'Appoigny (champ d'expériences de M. Vi-

(¹) Acide phosphorique dissous par l'eau de lavage très faiblement acidulée, en même temps que le calcaire, mais ne pouvant être attribué exclusivement au calcaire.

(²) 0,702 contre 0,73 trouvé par le dosage en bloc de l'acide phosphorique total.

greux), terre située à proximité du village, cultivée en légumes et asperges depuis longtemps, enrichie par d'abondantes fumures, riche en éléments assimilables.

L'échantillon fut prélevé à la surface, dans la partie la plus riche; les engrais avaient donné peu de résultats.

Terre n° 3 provenant des Bries (champ d'expériences de M. Deschamps), pauvre en éléments assimilables; très sensible à l'apport d'engrais chimiques complémentaires.

Voici la composition de ces terres :

Analyses physiques

	POUR MILLE DE TERRE FINE		
	n° 1	n° 2	n° 3
Sable grossier — siliceux	829,4	750,5	706,5
Sable grossier — calcaire	0,6	1,0	0,5
Sable fin — siliceux	108,0	199,5	229,0
Sable fin — calcaire	8,0	4,0	2,5
Débris organiques	26,0	»	»
Argile	11,6	38,9	53,2
Humus (dosage direct)	16,4	6,1	3,3
TOTAL	1 000,0	1 000,0	1 000,0

Ce sont trois types de terre siliceuse, le n° 3 un peu plus argileux, le n° 1 plus humifère.

L'analyse chimique est donnée dans le tableau suivant :

	POUR MILLE DE TERRE FINE		
	n° 1	n° 2	n° 3
Azote	1,31	0,70	0,64
Acide phosphorique total	0,32	0,89	0,42
Acide phosphorique assimilable	0,066	0,397	0,049
Acide phosphorique combiné à la matière noire	0,17	0,22	0,11
Potasse soluble dans les acides concentrés	0,22	0,91	0,80
Potasse assimilable	0,09	0,17	0,14
Chaux	4,86	2,84	1,73

Ces terres, tout en appartenant à la même catégorie, sont donc assez différentes au point de vue de leurs propriétés physiques.

Elles furent mises dans de grands pots comme pour les essais pré-

cédents (environ 18 kilos de terre par pot) et disposées pour recueillir les dissolutions que l'on voulait en extraire.

Leur pouvoir absorbant vis-à-vis des engrais était surtout intéressant à étudier pour les nos 1 et 3, l'un plus humifère, l'autre plus argileux. En dehors des témoins, un pot de chacune de ces terres reçut une fumure mélangée seulement aux deux tiers supérieurs comme pour nos précédents essais. Cette fumure rapportée à l'hectare se composait de :

	kilos			kilos
Superphosphate minéral .	400	contenant :	acide phosphorique	61,80
Sulfate d'ammoniaque . .	400	—	azote	85,00
Sulfate de potasse . . .	200	—	potasse	94,80

Les pots furent ainsi classés :

Pot n° 1 : Terre de bruyère de Charbuy, témoin.
Pot n° 1 *bis :* Terre de bruyère de Charbuy, avec engrais.
Pot n° 2 : Terre sableuse d'Appoigny [1], témoin sans engrais.
Pot n° 3 : Terre sableuse des Bries, témoin.
Pot n° 3 *bis :* Terre sableuse des Bries, avec engrais.

L'expérience fut mise en route le 5 mars et chaque pot arrosé de 1 litre et demi d'eau ; on laissa en repos pendant une semaine. Les arrosages furent repris le 12 mars et continués jusqu'au 31 mars.

On versa en tout sur chaque pot 9^{l} 800 d'eau et on recueillit :

		litres
Pour le pot	n° 1	3,27
—	n° 1 *bis*.	4,55
—	n° 2	4,51
—	n° 3	4,17
—	n° 3 *bis*.	4,14

La terre de bruyère sans engrais évapora entre chaque arrosage notablement plus que celle qui reçut l'engrais ; les engrais favorisent donc l'emmagasinement de l'eau dans le sol, autrement dit, dimi-

---

[1] Nous n'avons pas mis d'engrais à cette terre parce que nos essais de fumure nous avaient montré que les engrais chimiques n'y produisaient pas d'effets sensibles, ce que nous expliquerons par l'examen des dissolutions du sol ; par contre, la terre des Bries s'était montrée très sensible à l'apport d'engrais chimiques.

nuent l'évaporation comme l'ont signalé divers auteurs (Dehérain, Schlœsing, etc.).

Voici la composition des eaux recueillies, par litre :

	TERRE DE BRUYÈRE		N° 2	TERRE SABLEUSE des Bries	
	n° 1 sans engrais	n° 1 *bis* avec engrais	TERRE sableuse d'Appoigny	n° 3 sans engrais	n° 3 *bis* avec engrais
	grammes	grammes	grammes	grammes	grammes
Azote nitrique	0,725	0,149	1,809	0,108	0,160
Azote ammoniacal. . . .	0,0197	0,0144	0,0194	0,00058	0,00126
Acide phosphorique . . .	0,0006	0,00045	0,00218	0,00034	0,00037
Potasse	0,061	0,091	0,244	0,037	0,063
Soude.	»	»	0,317	»	»
Chaux	0,303	0,789	3,706	0,290	0,729
Anhydride sulfurique . .	0,071	0,698	0,109	0,077	0,692
Chlore	0,073	0,115	0,454	0,036	0,037
Silice.	0,014	0,333	0,061	0,017	0,262
Extrait sec à 100°. . . .			13,800	—	

Pour le n° 2, de nouveaux arrosages furent effectués le 15 mai et jours suivants; on obtint encore une dissolution très riche en azote et en potasse comme l'indiquent les chiffres suivants :

	grammes
Azote nitrique	0,605
Acide phosphorique	0,0022
Potasse.	0,226
Chaux	2,380
Anhydride sulfurique.	0,028
Chlore	0,305

Ces résultats sont particulièrement intéressants.

En ce qui concerne l'azote ammoniacal ajouté, nous voyons que la terre de bruyère et que la terre des Bries (sans engrais comme avec engrais) n'ont que peu nitrifié : la dose d'azote nitrique de ces deux terres avec engrais n'a que légèrement augmenté.

L'eau de drainage de la terre de bruyère renferme notablement d'ammoniaque et l'addition de sulfate d'ammoniaque à cette terre (n° 1 *bis*) n'a pas augmenté cette dose, au contraire ; l'ammoniaque de l'engrais est donc bien retenue et celle que l'on trouve dans l'eau dépend des propriétés particulières de cette terre.

L'ammoniaque est beaucoup mieux retenue par la terre n° 3, car l'eau qui s'écoule des pots 3 et 3 *bis* n'en renferme que des traces.

Quant à l'acide phosphorique, celui de l'engrais est parfaitement retenu après huit jours de contact avec la terre. Les dissolutions de la terre de bruyère et de celle des Bries ne contiennent que des traces d'acide phosphorique.

Pour nos premiers essais, la quantité notable d'acide phosphorique soluble dans l'eau tenait certainement à la nature toute particulière du sol mis en expérience, et au manque de chaux qui laisse entraîner l'acide phosphorique et l'humus auquel il est en partie combiné.

En ce qui concerne la potasse, la dose contenue dans l'eau de drainage est nettement augmentée de près de moitié pour les pots ayant reçu l'engrais; la déperdition de potasse est en rapport avec les engrais ajoutés.

La chaux et l'acide sulfurique ne sont pas retenus par le pouvoir absorbant des sols et sont fortement entraînés par les eaux.

Enfin la dose de silice trouvée dans les eaux ayant traversé les terres avec engrais nous permet de faire une constatation intéressante. L'addition d'engrais provoque une solubilisation de la silice, dont la dose passe, pour la terre de bruyère, de 0,014 (sans engrais) à 0,333 (avec engrais); pour la terre des Bries, les résultats sont du même ordre, soit 0,017 sans engrais et 0,262 avec engrais. Ce fait explique le durcissement de certaines terres sableuses renfermant de la silice ou des silicates facilement attaquables, à la suite de l'introduction d'engrais chimiques.

Pendant les périodes de sécheresse, les dissolutions du sol chargées de silice viennent, par capillarité, s'évaporer à la surface, la silice se dépose autour des fragments de sable qu'elle cimente en quelque sorte, et il se forme une croûte dure qui gêne ensuite l'infiltration des eaux de pluie.

Si nous examinons maintenant la composition de l'eau de drainage de la terre sableuse d'Appoigny sans engrais, nous en tirons des observations également intéressantes, quoique à d'autres titres que les précédentes.

Cette terre, naturellement peu pourvue d'éléments absorbants, ar-

gile et humus, a vu ses propriétés absorbantes en quelque sorte saturées (sauf pour l'acide phosphorique) par d'abondantes fumures.

La matière organique y est très facilement nitrifiable ; pendant l'exposition à l'air qui précéda la préparation des échantillons destinés à être mis en pots, la nitrification fut très active, de sorte que l'eau de drainage accuse l'énorme dose de 1gr80 d'azote nitrique par litre, correspondant à 10gr5 de nitrate de chaux ; les seconds arrosages effectués le 15 mai fournissent une eau contenant encore 0gr 605 d'azote nitrique par litre.

Nous constatons comme pour la terre de bruyère la présence de 19 milligrammes d'azote ammoniacal ; il y a peu d'acide phosphorique (2mmg 18), ce qui nous montre encore une fois que sa solubilité dépend de conditions complexes encore peu connues. C'est l'élément le mieux retenu ici.

Quant à la potasse, elle est entraînée en proportion très notable, puisque les deux essais accusent respectivement 244 et 226 milligrammes par litre d'eau. Le pouvoir absorbant de la terre vis-à-vis de cet élément est donc pour ainsi dire saturé.

Notons aussi les très fortes quantités de chaux et de chlore. Nous pensons qu'un marnage à l'aide d'une marne argileuse changerait notablement la composition des dissolutions du sol, en apportant un élément absorbant.

Ces résultats nous expliquent aussi pourquoi nos essais d'engrais sur les asperges n'avaient pas donné de résultats sur cette terre. La dose d'engrais apportée n'est rien à côté de la dose d'éléments fertilisants directement solubles dans l'eau.

L'eau de drainage contenait aussi une quantité de soude très notable (0gr 317 par litre), ce qui provient de l'habitude locale de répandre de fortes doses de sel sur les vieilles aspergeries ; cette addition d'une quantité notable de sel de soude a pour effet de mobiliser la potasse comme l'a prouvé Dehérain.

Conclusions

En résumé, les divers essais que nous avons entrepris nous ont montré, comme l'avaient déjà reconnu de nombreux auteurs, que cer-

tains principes des engrais, les nitrates, sulfates, chlorures, et la chaux sont abondamment entraînés par les eaux de drainage, et que la potasse est retenue assez fortement; la proportion qui passe dans les dissolutions du sol dépendant de la richesse primitive de la terre et des engrais potassiques introduits.

Les agronomes américains et principalement M. Milton Whitney, chef du Bureau des sols du Département de l'agriculture des États-Unis, enseignent que tous les sols renferment des dissolutions de même titre. Dans une conférence sur la fertilité du sol (1), M. Whitney s'exprime ainsi en parlant de ses collaborateurs : « Ils ont extrait les solutions constituant l'humidité réelle des terres arables, et ils ont trouvé qu'elles contenaient toutes des proportions pareilles d'acide phosphorique, de potasse, de nitrates et de chaux. Cela aussi bien dans les sols sableux de nos terrains d'alluvions que dans les terres usées de Virginie, aussi bien dans les terres fertiles riches en chaux de Pensylvanie que dans les terres noires des prairies du West. »

Cette assertion absolue est nettement controuvée par les travaux de MM. Schlœsing père et fils sur les dissolutions du sol et par les recherches que nous avons développées ci-dessus.

Il est de toute évidence, et les chiffres le prouvent, que l'eau qui entoure les particules du sol renfermera beaucoup plus de nitrates et de chaux dans un sol abondamment fumé, que dans un sol pauvre ou épuisé.

La teneur en potasse des dissolutions augmente également avec la richesse du sol et l'emploi des engrais potassiques; elle peut varier habituellement du simple au double d'une terre à une autre ou par suite de l'application d'engrais, et même s'élever à des chiffres anormaux pour des terres d'un faible pouvoir absorbant abondamment fumées.

Quant à l'acide phosphorique, qui est l'élément fertilisant du sol le moins soluble, il fournit des solutions de titre très faible il est vrai, mais aussi très variable d'un sol à un autre, pouvant aller de 0mg,5 par litre à 18 milligrammes.

---

(1) *La Fertilité du sol,* par Milton Whitney, traduction H. Fabre, 1907 (Goulet, éditeur, Montpellier).

Ce titre est *constant pour un sol donné* et constitue pour ainsi dire sa caractéristique (travaux de MM. Schlœsing, Paturel, etc.).

Nos essais nous ont mis en présence d'une terre sablonneuse fournissant des solutions particulièrement riches en acide phosphorique, 0gr 017 en moyenne par litre, chiffre qui n'avait pas été constaté jusqu'ici.

Dans cette terre très pauvre en chaux et peu argileuse, moyennement riche en acide phosphorique, cet élément se trouve en grande partie à l'état de combinaison avec la matière humique du sol. Le manque de chaux empêche l'immobilisation complète des humates, et la solubilité dans l'eau de l'acide phosphorique doit être augmentée par la présence d'une assez notable proportion de matière humique soluble (0gr 153 par litre de dissolution du sol).

Nous avons montré expérimentalement que la chaux libre des scories et surtout celle fournie par un chaulage avait la propriété de restreindre très notablement cette solubilité des matières humiques et de l'acide phosphorique, sans pour cela diminuer la dose d'acide phosphorique assimilable évaluée d'après la méthode de Bernard Dyer.

Dans les sols sableux et un peu humifères dépourvus de chaux, les cultivateurs devront donc toujours, à plus d'un titre, préférer les scories comme engrais phosphatés.

Nos recherches nous ont aussi permis de constater la solubilisation d'une quantité très notable de silice à la suite de l'application d'engrais chimiques.

Cette solubilisation est surtout marquée pour les terres siliceuses et légèrement ferrugineuses de l'étage des sables verts, qui contiennent de la silice facilement mobilisable. Cette silice dissoute, jointe à une certaine quantité d'oxyde de fer et de matières organiques, contribue à former le ciment qui agglomère les bancs ou les rognons de grès ferrugineux que l'on trouve à l'état de couches irrégulières dans l'épaisseur des sables.

Quand la solution siliceuse formée à la suite d'une application d'engrais chimiques vient s'évaporer à la surface du sol sous l'influence de la sécheresse, elle durcit cette surface en cimentant les grains de sable, et les eaux de pluie pénètrent ensuite difficilement

dans le sol. On a alors tout intérêt à briser la croûte superficielle par un léger binage.

L'étude des dissolutions du sol de nos deux champs d'expériences des Bries et d'Appoigny nous a en outre permis d'expliquer certaines anomalies que nous avions remarquées dans les rendements, au cours de nos essais d'engrais.

Si la terre sableuse d'Appoigny s'est montrée insensible à l'apport d'engrais chimiques, c'est qu'elle renfermait une proportion très élevée d'éléments fertilisants directement solubles dans l'eau (voir page 388), proportion très supérieure à celle que les engrais pouvaient lui apporter.

Par contre, la terre des Bries, ayant fourni une dissolution du sol pauvre, et renfermant peu d'éléments assimilables, a fourni des excédents de récolte très élevés par l'application des mêmes formules d'engrais.

Aussi pensons-nous qu'en plus de l'analyse chimique des sols telle qu'on a l'habitude de la faire aujourd'hui, la détermination des éléments assimilables solubles dans les acides faibles, et parfois aussi l'étude des dissolutions du sol, permettra souvent d'interpréter des résultats d'expériences culturales que laisse inexpliqués la détermination des principes fertilisants totaux ou solubles seulement dans les acides forts.

Nous sommes donc d'avis que les expérimentateurs doivent compléter dans cette voie leurs investigations, et c'est la principale conclusion à laquelle nous conduisent ces études.

APPENDICE

Essais sur l'absorption de l'acide phosphorique et de la potasse par les sols

Les expériences relatées ci-dessus nous ont montré que les engrais appliqués à *dose normale* sur les terres sableuses que nous avons étudiées ne donnent pas lieu à des déperditions sensibles par les eaux de drainage, lorsqu'on a eu la précaution d'attendre environ huit

jours pour laisser au pouvoir absorbant du sol le temps d'exercer toute son action. En dehors des nitrates, des sulfates et de la chaux, la potasse seule augmente notablement dans les dissolutions du sol après application d'engrais potassiques.

Pour clore nos essais, il nous a paru intéressant de comparer le pouvoir absorbant absolu de ces sables, avec celui d'une bonne terre de vigne argilo-calcaire (étage portlandien).

Quatre terres ont été mises en expérience : les trois terres sableuses étudiées précédemment; à savoir : 1° sable noir ou terre de bruyère provenant de Charbuy; 2° terre sableuse des Bries; 3° terre sableuse d'Appoigny enrichie par la culture maraîchère.

L'analyse physique et chimique en a été donnée page 372. La quatrième terre, de nature argilo-calcaire, dose 26 °/₀ de carbonate de chaux et contient environ huit à dix fois plus d'argile que les terres sableuses.

1° Absorption de la potasse. — Nous avons fait réagir, sur 100 grammes de chacune de ces terres, 200 centimètres cubes d'une solution de sulfate de potasse contenant 0gr 395 de potasse anhydre (K^2O)

Dans une première série, on laissa la solution et la terre en contact pendant deux heures en agitant assez fréquemment; dans une seconde série, le contact dura vingt-quatre heures.

Dans le liquide filtré, nous dosâmes la potasse restante. Voici les résultats obtenus :

NATURE DES SOLS ET POIDS	POIDS DE LA POTASSE ajoutée — grammes	POIDS DE LA POTASSE retrouvée — grammes	POIDS DE LA POTASSE retenue — grammes	POTASSE absorbée — °/₀
1° Après deux heures :				
N° 1 100 grammes de terre de bruyère. .	0,395	0,310	0,085	21,5
N° 2 — de terre des Bries . .	0,395	0,312	0,083	21,0
N° 3 — de terre d'Appoigny. .	0,395	0,318	0,077	19,5
N° 4 — de terre argilo-calcaire.	0,395	0,243	0,152	38,5
2° Après vingt-quatre heures :				
N° 1 — de terre de bruyère. .	0,395	0,310	0,085	21,5
N° 2 — de terre des Bries. . .	0,395	0,307	0,088	22,3
N° 3 — de terre d'Appoigny . .	0,395	0,313	0,082	20,7
N° 4 — de terre argilo-calcaire.	0,395	0,242	0,153	38,7

Nous voyons que le pouvoir absorbant de la terre vis-à-vis de la

potasse est presque entièrement saturé au bout de deux heures; l'absorption de cette base est donc très rapide.

La terre argilo-calcaire absorbe presque le double des sables (38,5 °/₀), tandis que ces derniers retiennent des doses presque identiques. La terre des Bries, un peu plus argileuse, retient un peu plus.

2° **Absorption de l'acide phosphorique.** — Voyons ce qui se passe si nous remplaçons la potasse par l'acide phosphorique.

A 100 grammes de ces mêmes terres, nous avons ajouté 200 centimètres cubes d'une solution de phosphate monocalcique pur, contenant 0gr 446 d'acide phosphorique (P^2O^5), soit 0,223 °/₀.

Les essais durèrent respectivement deux heures, vingt-quatre heures, quatre jours, huit jours et quinze jours. Voici les résultats obtenus :

TEMPS de contact	ACIDE PHOSPHORIQUE ABSORBÉ SUR 0gr 446 PAR 100 GRAMMES DE							
	1° TERRE de bruyère		2° TERRE DE BRIES		3° TERRE d'Appoigny		4° TERRE argilo-calcaire	
	Poids absorbé	pour 100 de P^2O^5 ajouté	Poids absorbé	Pour 100 de P^2O^5 ajouté	Poids absorbé	Pour 100 de P^2O^5 ajouté	Poids absorbé	Pour 100 de P^2O^5 ajouté
	gr.		gr.		gr.		gr.	
2 heures. . .	0,071	15,9	0,029	6,5	0,022	4,9	0,218	48,8
24 heures. . .	0,097	21,7	0,049	10,9	0,032	7,1	0,291	65,2
4 jours . . .	0,130	29,1	0,065	14,6	0,062	13,9	0,339	76,0
8 jours . . .	0,154	34,5	0,082	18,3	0,083	18,6	0,357	80,0
15 jours . . .	0,162	36,3	0,085	19,0	0,090	20,2	0,377	84,5

L'absorption de l'acide phosphorique est plus lente que celle de la potasse et donne des différences beaucoup plus marquées.

La terre argilo-calcaire, comme c'était à prévoir, fixe une dose considérable d'acide phosphorique dès le début; après deux heures, elle retient environ la moitié de l'acide en solution, tandis que la terre n° 3 n'en a absorbé que dix fois moins.

La terre de bruyère tient le milieu entre la terre argilo-calcaire et les terres sableuses n°s 2 et 3; comme sa constitution physique est analogue sauf pour l'humus, à celle de ces dernières, on est en droit

de conclure que son pouvoir absorbant plus considérable vis-à-vis de l'acide phosphorique tient uniquement à la proportion de 16,4 °/₀₀ de matières humiques qu'elle renferme, tandis que les terres n°s 2 et 3 n'en contiennent respectivement que 3,3 et 6,1 °/₀₀.

M. J. Dumont a d'ailleurs montré d'une façon très nette le pouvoir absorbant considérable des tourbes vis-à-vis de l'acide phosphorique [1].

Le pouvoir absorbant de la terre n° 2 se montre d'abord supérieur à celui de la terre n° 3, très probablement parce que la première est un peu plus argileuse et beaucoup plus pauvre en éléments solubles ; après huit jours, la différence n'existe plus et au bout de quinze jours la terre n° 3 l'emporte légèrement.

Après ce laps de temps, la terre argilo-calcaire a fixé 85 °/₀ de l'acide phosphorique introduit, soit plus de quatre fois ce qu'ont absorbé les terres sableuses et près de une fois et demie ce qu'a absorbé la terre de bruyère.

Comme conclusion pratique, on voit que le pouvoir absorbant s'exerce beaucoup plus rapidement pour la potasse que pour l'acide phosphorique, mais finalement avec une intensité moindre.

D'autre part, on peut constater que l'acide phosphorique soluble apporté dans le sol par les superphosphates a le temps de se diffuser avant d'être complètement fixé ; l'acidité due au phosphate monocalcique persiste assez longtemps dans les terres manquant de chaux, où la fixation se fait surtout par l'intermédiaire de l'oxyde de fer, de l'alumine et de l'humus.

On doit donc se garder d'employer les superphosphates dans les terres présentant naturellement une réaction acide, sous peine de nuire aux récoltes par l'excès d'acidité du milieu où puisent les racines.

Les phosphates naturels ou les scories de déphosphoration sont alors tout indiqués.

---

(1) J. Dumont, *Les Matières humiques du sol.*

ÉCONOMIE FORESTIÈRE [1]

Par G. HUFFEL

(COMPTE RENDU ANALYTIQUE)

M. Huffel, professeur à l'École nationale des eaux et forêts, vient de faire paraître le troisième et dernier volume d'un ouvrage sur l'*Économie forestière*. L'économie forestière constitue une branche importante et peu connue de l'agronomie ; les points de contact entre l'agriculture proprement dite et la foresterie sont trop nombreux pour que les agronomes n'aient pas intérêt à connaître un livre comme celui que nous voulons leur présenter ici, qui constitue à la fois le travail le plus nouveau et le plus complet qui ait été publié sur la matière.

Voici dans quels termes l'auteur lui-même, dans la préface de son tome I, expose le but et le plan de son travail :

« Les sciences économiques sont celles qui s'occupent des lois régissant la production et la distribution des richesses. On désigne par le mot de richesse toutes choses utiles à l'homme ou conformes à ses goûts.

« L'économie forestière sera donc cette branche des sciences forestières dans lesquelles les forêts sont envisagées au point de vue de l'utilité qu'elles présentent pour l'homme. Elle s'occupera d'abord

---

(1) *Économie forestière,* par G. Huffel, professeur à l'École nationale des eaux et forêts. 3 volumes in-8, 1904-1907. Paris, Lucien Laveur, éditeur, 13, rue des Saints-Pères (VI).

de définir l'utilité des forêts en décrivant leurs produits directs (bois, écorces, résines, etc.) et indirects (action sur le climat, le régime des eaux, etc.). Puis elle étudiera la distribution des forêts, les lois de formation de leurs produits, les règles qui président à leur exploitation.

« L'économie forestière possède un domaine entièrement distinct de ce qu'on a nommé, assez improprement du reste, la sylviculture. Celle-ci ne considère les forêts qu'au point de vue des conditions naturelles de leur existence et de leur prospérité. Elle les étudie dans leurs rapports avec le milieu physique où elles croissent : l'économie forestière envisage leurs rapports avec l'homme qui en tire profit.

« La délimitation exacte du domaine de l'économie forestière est impossible à tracer. Aux siècles antérieurs surtout, la législation et l'économie forestière se confondaient à peu près complètement dans le texte des ordonnances forestières ; notre Code forestier actuel et son règlement d'application renferment encore maintes dispositions qui sont du domaine de l'économie forestière ou même de la sylviculture. Entre les sciences forestières et juridiques la frontière est souvent des plus indécises ; je n'ai pas craint de la franchir largement.

« J'ai fait aussi une grande place, moindre encore cependant que je ne l'eusse désiré, à la partie historique de mon sujet. L'étude du passé, en matière de forêts plus peut-être qu'en tout autre, est non seulement intéressante, mais aussi *indispensable* à l'intelligence exacte du présent.

« Enfin je ferai remarquer que ce n'est pas un Traité que j'ai entrepris d'écrire, mais une série d'études détachées. Le caractère d'un pareil ouvrage comporte, bien plutôt que tout autre, des digressions qui ne rentreraient pas dans le cadre plus strict d'un traité didactique.

« J'ai voulu, dans une suite d'Études qui formeront trois séries et autant de volumes, présenter aux forestiers et à tous les amis des sciences forestières ou économiques, un exposé de l'état actuel de nos connaissances sur les différentes parties de l'économie forestière. Ces études seront, si l'on veut, autant de conférences sur des points

spéciaux. J'ai adopté ce plan sans prétention et sans solennité inutile pour avoir la liberté de m'étendre à mon gré, parfois longuement, sur les sujets nouveaux ou mal connus de la généralité des lecteurs, sauf à passer rapidement sur les questions déjà rebattues. J'espérais, en prenant ce parti, faire un livre surtout utile et j'ai couru le risque d'en écrire un qui pourra paraître peu ordonné et mal proportionné, touffu dans certaines parties, concis dans d'autres.

« Cependant ceux qui me feront l'honneur de lire attentivement ces études remarqueront, sans doute, qu'elles embrassent toutes les parties de l'économie forestière, sans en omettre aucune. Leur ensemble constitue une véritable encyclopédie, et renferme la matière d'un traité complet, le plus étendu de beaucoup qui ait été publié sur l'économie forestière en langue française. Isolées, plusieurs de ces études formeraient à elles seules un petit volume ou un traité spécial. »

*
* *

La première étude de l'ouvrage de M. Huffel est consacrée à l'**Utilité des forêts.**

Un premier chapitre passe en revue les produits forestiers proprement dits : les bois d'œuvre, de chauffage, les produits divers tels que pâtes à bois, écorces à tan, liège, résines, produits de distillation. Un paragraphe spécial est consacré aux revenus des forêts coloniales, et notamment au caoutchouc, le plus important de tous.

L'auteur fait aussi ressortir, dans un développement intéressant, l'évolution du rôle économique de la forêt depuis le début de la période historique. Il montre que si certaines productions de la forêt, comme le combustible ligneux ou les écorces à tan, ont perdu de leur importance ancienne par suite de l'emploi de la houille comme combustible ou du *quebracho* pour le tannage, d'autres emplois de la matière ligneuse, très nombreux et très importants, ont surgi de nos jours. La fabrication du papier en absorbe des quantités prodigieuses, de même l'industrie des chemins de fer et des mines. Un chiffre curieux, parmi beaucoup d'autres, est relatif à la consommation du bois pour l'exploitation des houillères. Une statistique prus-

sienne indique, dans les houillères royales de Sarrebrück, une consommation de $0^{m^3}027$ de bois (pour l'entretien des galeries et puits) par tonne extraite. M. Tay, surintendant général du service minier aux États-Unis, indique que les houillères de ce pays absorbent $0^{m^3}037$ de bois par tonne de houille extraite. En somme les houillères à elles seules consomment, dans le monde actuel, plus de neuf millions de mètres cubes de bois chaque année ; c'est beaucoup plus que n'en brûlaient les hauts fourneaux de la France entière à l'époque où ils fonctionnaient encore au bois.

Les produits de la forêt deviennent de plus en plus recherchés et de plus en plus précieux dans tous les pays. M. Huffel publie des diagrammes montrant la hausse continue, dans le cours du siècle dernier, d'un certain nombre de catégories de bois, en France et à l'étranger.

*
* *

Les forêts ne sont pas seulement intéressantes pour l'homme à cause des produits qu'il en extrait. Elles jouent un rôle important par leur action sur le climat, sur le régime des précipitations atmosphériques, sur la circulation des eaux à la surface ou dans les profondeurs du sol. Toutes ces questions sont traitées d'une façon complète, conformément aux données les plus récentes de la science, dans les chapitres II et III. Nous nous bornerons à reproduire ici les conclusions du chapitre III intitulé **La forêt et les sources.**

« Au cours de cette longue étude de l'influence des forêts sur l'alimentation des sources, nous avons particulièrement insisté sur les points qui, récemment mis en lumière, n'ont été traités que dans des mémoires originaux, et sont ainsi peu accessibles à la grande masse des lecteurs. Arrivé à son terme, ce chapitre comporte une conclusion.

« I. — Nous avons vu que la forêt avait pour effet d'augmenter l'abondance et la fréquence des précipitations atmosphériques. Cette action de la forêt, constatée par de très nombreux relevés pluviométriques poursuivis en France et à l'étranger depuis plus de trente

années, doit être considérée comme bien établie, bien que certains auteurs, sans la nier absolument, l'aient déclarée négligeable ou même tellement faible qu'elle pourrait être constatée avec nos pluviomètres ordinaires, faute d'une précision suffisante de ces instruments. Le surcroît d'arrosement procuré par la forêt atteint 23 °/₀ comme moyenne de trente-trois années d'observations faites par la Station de recherches de Nancy. Il paraît du reste augmenter avec l'altitude du lieu où croît la forêt.

« II. — La forêt retient, par adhérence aux cimes et aux branches, une partie de l'eau tombée et celle-ci retourne à l'atmosphère par évaporation directe. En revanche ces mêmes cimes et branches, constamment et souvent notablement plus froides que l'air ambiant, condensent des quantités parfois énormes de vapeur d'eau qu'elles amènent au sol à l'état liquide. Aussi n'est-il pas rare de voir, en hiver surtout, le sol directement ombragé par un arbre recevoir plus d'eau qu'un point voisin du terrain forestier, au-dessus duquel le massif est interrompu. Il semble du reste que la perte d'eau provenant de l'adhérence aux cimes soit inférieure au surcroît d'arrosement procuré par la forêt. Le fait est sûrement établi pour les peuplements feuillus des environs de Nancy; il paraît certain encore pour les peuplements de pins sylvestres et de mélèzes ; il est même probable pour ceux d'épicéa. On peut donc admettre que le sol forestier reçoit, en général au moins, malgré l'écran des cimes, plus d'eau que le terrain agricole voisin.

« III. — La forêt diminue énormément l'évaporation physique et supprime à peu près complètement le ruissellement. Aussi dans les cas très nombreux où l'un de ces phénomènes — et *a fortiori* lorsque les deux à la fois — jouent un rôle prépondérant, comme il arrive dans les régions chaudes et les terrains en pente, on doit admettre sans restriction que la forêt favorise l'alimentation de la nappe souterraine et, par suite, celle des sources.

« IV. — On ne peut, dans l'état actuel de nos connaissances, assurer que la forêt favorise ou contrarie l'alimentation des eaux souterraines, en terrain horizontal, et sous des climats froids ou tempérés.

« En effet, on ignore si sa végétation ne soutire pas au sol plus

d'eau que les végétations agricoles, comme l'abaissement constaté du niveau des eaux phréatiques sous bois paraît l'indiquer. Il se pourrait qu'un pareil surcroît de consommation compensât le surcroît d'arrosement du sol et la réduction de l'évaporation physique lorsque ces deux derniers facteurs sont peu importants (par exemple à de très faibles altitudes et sous des climats froids). Les faits observés sont du reste contradictoires; on cite des cas de sources taries par suite du déboisement, de même qu'on observe des assèchements superficiels par suite du reboisement. Le doute est donc commandé dans ce cas particulier; l'action de la forêt sur l'alimentation des sources reste incertaine et elle est très probablement variable suivant des circonstances qui restent à élucider.

« V. — Il faut toutefois remarquer que les sources ne sont nombreuses et importantes que dans la montagne, et là la forêt leur est certainement favorable.

« En plaine, les sources sont rares et d'un faible débit. Il est donc justifié de répéter, comme le déclaraient nos pères, que la forêt est la mère des fleuves; les travaux de la science moderne n'ont fait que confirmer la parenté, de tout temps et universellement reconnue, qui relie la source à l'arbre qui l'ombrage. »

Le chapitre suivant traite de *la forêt de protection*. La forêt protège l'homme contre les dévastations des torrents en montagne, elle rend les inondations plus rares et moins désastreuses, amoindrit le danger des avalanches, fixe les sables mouvants. L'histoire de la fixation des dunes de Gascogne par les plantations de pin maritime, l'un des travaux les plus grandioses qui aient été entrepris en matière agronomique au siècle dernier, est exposée en détail et sera lue avec un intérêt tout particulier.

Le dernier chapitre de la première étude parle de l'emploi de la forêt pour la mise en valeur de terrains inutilisables pour le laboureur.

« Pendant longtemps, dit l'auteur, les progrès de la civilisation et de la richesse demeurèrent liés à ceux du défrichement. Les sociétés

humaines qui, à leur début, avaient trouvé dans les bois leurs seuls abris et leurs seules sources d'approvisionnement, en vinrent bientôt, avec les progrès de l'agriculture, à considérer la forêt comme un obstacle et le défrichement comme l'œuvre d'intérêt général par excellence. Cette tendance a persisté pendant fort longtemps. Au dix-huitième siècle encore, à une époque où, cependant, l'étendue boisée de la France était déjà bien faible, nous voyons le législateur intervenir pour encourager officiellement le défrichement. La disette de blé qui se fit sentir plusieurs fois dans le cours du siècle provoqua à diverses reprises, notamment en 1762 et 1766, des édits ou déclarations par lesquels la destruction des forêts était recommandée en vue d'étendre le domaine de la charrue ([1]). La déclaration de 1766 exempta pour quinze années de tailles, dîmes, vingtièmes, etc., tous ceux qui avaient défriché depuis 1762 ou défricheraient à l'avenir, sauf cependant en montagne où les forêts devaient être respectées. Il est vrai que plusieurs parlements refusèrent d'enregistrer la déclaration d'octobre 1766; celui de Lorraine n'y consentit que sous la réserve expresse qu'on ne défricherait pas « les pâtis et communaux ». Un rapport adressé au roi en 1770 par le ministre de l'intérieur évaluait à 359 282 arpents la contenance défrichée à la suite de la déclaration de 1766.

« La mode des défrichements en vue de l'extension des terres arables persista dans notre pays jusque vers le milieu du dix-neuvième siècle. Cependant on ne tarda pas à constater que beaucoup de terres, qui avaient porté autrefois de belles forêts, devenaient rapidement stériles. Les quelques bonnes récoltes du début étaient dues aux réserves accumulées dans le sol par la végétation forestière. Une grande partie des anciens *essarts* durent rester à l'état de friches et bientôt s'esquissa un mouvement de plus en plus accentué en faveur du reboisement des terres vaines qui avaient été défrichées si mal à propos au cours des époques antérieures. Aujourd'hui le

---

([1]) « C'est dans le même esprit, en vue de favoriser la production des céréales que des actes, tels que l'ordonnance du 3 juin 1731, intervinrent pour interdire la plantation de la vigne dans un terrain n'ayant pas été précédemment affecté à cette culture et défendant de la reprendre sans une autorisation du roi lorsqu'elle avait été interrompue pendant deux ans. » (*Note de l'auteur.*)

reboisement, encouragé par la législation, est pratiqué de tous côtés et plus d'un million d'hectares de forêts ont été créés [1], depuis soixante ans environ, par les particuliers, les communes et l'État, réduisant d'autant l'étendue encore beaucoup trop considérable des terres incultes de notre pays [2].

« Il est certain, en effet, que beaucoup de terrains, incapables de rémunérer les travaux des cultivateurs, peuvent porter de bonnes et d'excellentes forêts. Telles sont, en première ligne, les terres trop pauvres pour fournir économiquement des récoltes agricoles.

« Rien n'est plus facile que d'expliquer cette aptitude de la forêt à prospérer en sol stérile pour le laboureur.

« La forêt demande bien peu de chose au sol, surtout lorsqu'on n'en exporte que des bois d'une certaine dimension. De nombreuses analyses chimiques nous ont appris que nos arbres sont formés, pour les quatre-vingt-dix-neuf centièmes de leur poids, de matières provenant de l'atmosphère : carbone, oxygène et hydrogène ; les éléments minéraux empruntés au sol forment environ 1 °/₀ du poids total. Ces éléments minéraux sont du reste surtout localisés dans les parties jeunes des végétaux forestiers, dans les ramilles et les feuilles ; si nous laissons celles-ci retomber sur le sol et s'y décomposer, nous restituons ainsi au terrain plus de moitié de ce que l'arbre lui a emprunté. Mais il y a plus. Les éléments minéraux

---

(1) « Il existe actuellement en France, d'après la statistique agricole de 1892, 826 000 hectares de forêts résineuses particulières *dans les départements où aucune essence résineuse n'est spontanée*. Ces forêts, dont l'étendue s'est accrue de 53 087 hectares de 1882 à 1892, proviennent *toutes* de reboisements effectués dans le cours du siècle dernier et particulièrement dans la seconde moitié de ce siècle. Il faut y ajouter l'étendue reboisée dans ceux de nos départements où il existait déjà des forêts résineuses spontanées, que la statistique ne permet pas de déterminer, et celle des boisements si importants effectués par les communes et l'État, les premières sur des friches incultes, ce dernier dans l'intérieur de ses propres forêts. Nous aurons à revenir sur cette question dans la suite de cet ouvrage. » (*Note de l'auteur.*)

(2) La statistique agricole de 1892 évalue la contenance totale des terres incultes à 6 226 189 hectares, savoir :

Landes, pâtis, bruyères, etc.	3 893 530	hectares
Terrains rocheux et de montagnes, incultes	1 972 991	—
Terrains marécageux	316 373	—
Tourbières	38 292	—

(*Note de l'auteur.*)

absorbés par la végétation forestière sont formés, pour la plus grande part, de chaux, d'oxydes de fer, substances qui ne font que rarement défaut même dans les terrains les plus pauvres, tandis que les matières précieuses, qui manquent si souvent aux agriculteurs, n'existent dans le bois qu'en proportion extrêmement faible.

« Cependant tous nos arbres sont loin d'être également sobres. Les moins exigeants de tous sont les résineux, et parmi ceux-ci les pins et surtout le pin sylvestre, qui mérite une mention spéciale. On peut dire que cette essence se nourrit presque uniquement aux dépens de l'atmosphère, ce qui en fait un auxiliaire incomparable pour la restauration des terres les plus pauvres, épuisées par les abus de jouissance de toute sorte. Les arbres feuillus sont plus exigeants et présentent entre eux d'assez grandes inégalités.

« En somme, si un terrain est rarement trop pauvre par nature, au moins dans notre pays, pour produire des arbres, il peut cependant fort bien arriver que des terrains dégradés, appauvris accidentellement, ne conviennent plus qu'aux résineux et particulièrement aux pins, qui devront préparer le retour des bois feuillus lorsque leur présence, plus ou moins prolongée, aura amélioré l'état du sol.

« D'autres causes encore, en dehors du défaut de fertilité, empêchent l'agriculture d'occuper avec profit certains terrains. Telles sont le défaut de profondeur, la pente excessive, l'excès d'humidité, la trop grande compacité, ou bien, au contraire, la trop grande perméabilité. C'est ainsi, par exemple, que nous voyons prospérer des futaies de hètre de plus de 30 mètres de haut dans des terrains où la pomme de terre manquerait d'une épaisseur suffisante de terre végétale et que les plus belles sapinières ou pessières du Jura prospèrent sur un rocher calcaire presque nu, pourvu que les racines trouvent çà et là quelques fissures, des *lésines*, où s'est accumulé un peu de terre à laquelle elles s'alimentent. C'est ainsi encore que nous voyons de superbes forêts de chênes pédonculés, de charmes, de bois blancs, sur des sols tellement compacts que le laboureur ne saurait les entamer sans des efforts que ses récoltes sont impuissantes à rémunérer.

« Il rentre dans notre sujet de donner ici quelques exemples des résultats obtenus depuis un siècle, en France, au point de vue de la

mise en valeur par le boisement des terres impropres à la culture agricole.

« Le plus frappant de tous, et qui constitue un fait sans analogue en aucun autre temps et aucun autre pays, est celui de la création de toutes pièces, depuis moins d'un siècle, de l'immense pignada landaise. Cette région de steppe désolé, véritable Sahara, qui s'étendait sur une fraction de trois de nos départements français, est couverte aujourd'hui d'un massif forestier continu de plus de 700 000 hectares, dont la valeur dépasse un demi-milliard de francs et le revenu net, déjà considérable et encore rapidement croissant, atteindra bientôt et dépassera vingt-cinq millions de francs. D'autres exemples de mise en valeur de terrains improductifs nous sont fournis par les reboisements pratiqués au siècle dernier sur 80 000 hectares en Sologne et sur une étendue au moins égale en Champagne. Ces travaux et leurs résultats sont décrits, avec chiffres précis à l'appui, dans deux paragraphes dont la lecture ne pourra manquer d'intéresser tous ceux qui s'occupent d'économie agricole.

« S'il est vrai, continue M. Huffel, que les mauvais sols, impropres à l'agriculture, sont nécessairement boisés dans un pays rationnellement cultivé, la réciproque n'est pas exacte. Il peut y avoir bénéfice à laisser en forêt de bonnes terres, car, sur celles-là même, la forêt peu parfois lutter avec avantage, au point de vue du rendement pécuniaire, avec le champ labouré. En voici un exemple :

« Il existe, sur le territoire de Port-sur-Seille, département de Meurthe-et-Moselle, une ferme appelée ferme de Dombasle, du nom de son fondateur, qui était un proche parent de l'illustre agriculteur de Roville [1]. L'étendue de ce domaine est de 200 hectares environ, d'un seul tenant; il est traversé par deux routes publiques, empierrées, en bon état, et par des chemins particuliers, empierrés ou non, qui assurent à ses produits un écoulement très facile, soit sur Pont-à-Mousson, ville de 12 000 habitants, soit sur Nomeny, petite

---

[1] Mathieu de Dombasle fut un des rénovateurs de l'agriculture en Lorraine. Son domaine agricole se trouvait à Roville (Meurthe-et-Moselle). Les renseignements ci-dessus sur la ferme de Dombasle nous ont été obligeamment communiqués par M. du Coetlosquet, ancien inspecteur adjoint des forêts, qui est un de ses copropriétaires. (*Note de l'auteur.*)

ville de 1 500 âmes. Pont-à-Mousson et Nomeny sont toutes deux des stations de chemins de fer, la première à 28, la deuxième à 30 kilomètres de Nancy; Dombasle se trouve à 7 kilomètres de l'une et de l'autre, sur la route départementale qui les relie, dans la meilleure région agricole de la Lorraine, la vallée de la Seille.

« La ferme a été créée de 1830 à 1832 aux dépens d'un bois taillis de même étendue. Les produits du défrichement ont été entièrement absorbés par les frais de l'opération et les dépenses de premier établissement, telles que construction des bâtiments d'exploitation et de l'habitation du fermier ([1]), création de chemins, nivellements, etc., de sorte que l'on peut admettre que le capital engagé dans la ferme est le même que celui qui était auparavant engagé dans la forêt.

« La ferme est cultivée depuis sa fondation, de père en fils, par une famille d'agriculteurs qui jouit d'une réputation méritée de travail et d'intelligence. Le fermier actuel est un homme qui joint aux traditions héréditaires dans sa famille la connaissance raisonnée des nouveaux besoins de l'agriculture moderne et sa ferme peut être citée comme un spécimen d'exploitation bien tenue et entendue.

« Tout concourt donc à placer le domaine de Dombasle dans des conditions particulièrement avantageuses au point de vue de son rendement en argent.

« Le revenu est, pour le propriétaire, d'après le bail actuel, de 10 700 francs.

« De cette somme il faut déduire, pour avoir le revenu net :

« 1° L'impôt qui varie de 1 360 à 1 410 francs, soit en moyenne 1 380 francs ;

« 2° Les frais de garde et d'entretien des bâtiments, chemins, etc., qui s'élèvent de 1 050 à 1 200 francs, soit 1 120 francs en moyenne;

« 3° L'assurance des bâtiments (non pas des récoltes), 217 francs par an.

« Soit, au total, 2 700 francs à déduire. Il reste, net, 8 000 francs de revenu annuel, pour un peu plus de 200 hectares de terre, ce qui correspond à un peu moins de 40 francs par hectare.

([1]) Il est bien entendu que nous ne parlons que des bâtiments de la ferme et non pas du château qui a été construit à côté de celle-ci. (*Note de l'auteur.*)

« La ferme de Dombasle est contiguë à la forêt communale de Pont-à-Mousson, canton rive droite, qui est traitée en taillis sous futaie à la révolution de trente ans. Les conditions du sol sont sensiblement identiques de part et d'autre : la différence, faible, serait plutôt en défaveur de la forêt, qui présente, sur quelques points, des sols compacts et mouilleux.

« Un relevé du prix de vente des coupes pendant vingt et un ans, nous montre que la forêt rapporte, brut, 65 francs par hectare et par an, tout en s'enrichissant. Certaines coupes se sont vendues jusqu'à 2 850 francs l'hectare à l'âge de trente ans (1).

« Les frais de garde sont compensés par le produit de la location de la chasse.

« Les frais d'administration sont de 1 franc par hectare et par an.

« L'impôt est naturellement très élevé, mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'un bien de mainmorte, qui est à l'abri des droits de succession. Entre les mains d'un particulier, la forêt paierait un impôt d'environ 4 francs par hectare et par an.

« Les frais d'entretien se réduisent à la fourniture de pierres pour maintien en bon état de 7 300 mètres de routes empierrées, au curage de fossés de périmètre, émondage de réserves (2), etc. ; en tout, au maximum, 1 franc par hectare et par an.

« Il reste donc, à l'actif de la forêt, un produit net de plus de 60 francs, une fois et demie celui de la terre cultivée. Il faut ajouter que la forêt n'est pas exposée, au même degré que la ferme, à des pertes de récolte. Qu'une guerre, par exemple, vienne à interrompre l'exploitation pendant une année ou deux : les produits arriérés se retrouveront, augmentés de leurs intérêts, en forêt; ils seront complètement perdus dans la ferme qui aura de plus subi une forte dépréciation par suite du défaut de culture pendant un certain

(1) Le premier lot de la coupe 18, d'une étendue de 8ha 38, a été vendu, en 1877, pour 23 000 francs, y compris les charges qui s'élevaient à 650 francs. La coupe 17, d'une étendue de 16ha 66, a été vendue en 1876 pour 45 177 francs, y compris les charges (les taillis étaient âgés de trente ans). [*Note de l'auteur.*]

(2) Les émondages sont exécutés par les gardes forestiers et n'entraînent d'autre dépense que les gratifications que la commune veut bien accorder aux préposés. Le produit des concessions de menus produits vient atténuer les autres frais d'entretien. (*Note de l'auteur.*)

temps. De même la forêt n'a rien à craindre des épizooties qui peuvent ruiner un domaine agricole, etc., etc.

« Cet exemple est frappant. Il prouve que, sur un bon sol[1], dans un pays riche, bien cultivé, la production forestière fournit quelquefois un revenu supérieur à celui de la production agricole la mieux entendue.

« Nous conclurons de là que, si les mauvais sols sont nécessairement boisés dans un pays bien ordonné, la réciproque n'est pas exacte. *Même sur un sol fertile la forêt peut lutter, parfois avec avantage, contre le champ cultivé.*

« Les pays très riches, très bien peuplés, sont donc, eux aussi, au nombre de ceux où le maintien des forêts se justifie, même au point de vue financier. Malheureusement, cette vérité n'a pas toujours été comprise, même par les agriculteurs les plus éminents ; ce que nous avons dit à propos de la ferme de Dombasle en est une preuve. »

La deuxième étude, intitulée : **Propriété et législation forestières,** traite des origines et de l'histoire de la propriété forestière, particulièrement domaniale. Des développements spéciaux sont consacrés aux droits d'usage forestiers, qui ont joué un si grand rôle dans l'économie rurale de nos ancêtres.

La troisième étude, intitulée : **Politique forestière,** expose les mesures d'ordre législatif, anciennes et actuelles, tendant à assurer au pays les bienfaits de la conservation des forêts et à réglementer la circulation de leurs produits. Les lois sur le défrichement et autres restrictives du droit de propriété en matière de forêts sont exposées avec détail. L'auteur ne se borne pas à analyser et à commenter la législation française ; une revue sommaire des législations étrangères permet des comparaisons intéressantes et utiles sur ce sujet dont l'actualité est redevenue brûlante en France à la suite des destructions de forêts privées qui s'opèrent de tous côtés depuis quelques années. La thèse de M. Huffel est que les forêts dont la conservation importe à l'intérêt commun devraient, dans un pays bien ordonné,

[1] Le terrain en question appartient aux marnes supraliasiques. (*Note de l'auteur.*)

faire partie du domaine commun, c'est-à-dire du domaine public de l'État. Dans cette catégorie se rangent d'une part toutes les forêts de protection proprement dites, nécessaires pour le maintien des terres, leur action sur le climat et le régime des eaux. D'autre part, s'y rangent aussi les forêts indispensables à l'approvisionnement du pays en produits ligneux, et surtout en gros bois dont la rareté croissante menace de devenir un sujet de préoccupation grave pour nos enfants.

Les forêts dont l'existence ou la production sont d'intérêt général devraient être incorporées au domaine de l'État. La politique qui consiste à les laisser entre les mains des particuliers, en prétendant les grever de servitudes d'utilité publique, est à la fois tracassière et illusoire.

Le premier volume finit par une description à grands traits des forêts françaises et par une statistique forestière, détaillée en ce qui concerne la France, sommaire pour les principaux pays étrangers. On y remarque qu'il n'y a en Europe que la Russie (avec la Finlande), la Suède, la Norvège et l'Autriche-Hongrie qui produisent des bois au delà de leur consommation et peuvent en alimenter les autres nations. Tous les autres pays sont tributaires de l'étranger : en première ligne l'Angleterre dont l'excédent d'importation correspond à la coupe de plus de quinze millions de mètres cubes de bois chaque année. L'empire allemand, dont l'excédent d'importation représentait neuf millions de mètres cubes il y a dix ans, en importe plus de onze millions à l'heure actuelle. La France vient en troisième rang des acheteurs de bois avec un excédent d'importation d'environ trois millions et demi de mètres cubes, plus de moitié de notre production indigène.

Le pays le plus boisé de l'Europe est la Finlande qui a 60 °/₀ de son territoire couvert de forêts. Cette même proportion est de 36 °/₀ dans la Russie d'Europe, de 26 °/₀ en Allemagne, de 18 °/₀ en France, et de 4 °/₀ seulement en Angleterre.

*
* *

Le deuxième volume débute par une étude sur la **Dendrométrie,** c'est-à-dire sur le cubage des bois. Ce sujet, dont l'importance est capitale non seulement pour les forestiers, mais encore pour tous ceux qui s'occupent du commerce des bois, est traité au point de vue théorique et pratique d'une façon absolument complète et en grande partie nouvelle. L'étude sur la dendrométrie constitue un véritable traité de la matière ; le plus étendu, le plus complet, le plus clair, le plus pratique, en même temps que le plus nouveau, qui ait été imprimé en langue française.

« Le produit des forêts, de même que toute autre production, résulte du concours de trois agents qui sont : 1° *le travail humain;* *2° les forces naturelles* et *3° le capital.*

« L'importance relative de ces trois agents varie beaucoup, suivant la nature de la production. C'est ainsi que la production industrielle, bien qu'elle utilise aussi des matières premières, qui sont des produits naturels, met surtout en œuvre le travail humain et le capital. La production agricole dépend plus également des trois agents : travail, nature, capital.

« Le trait tout à fait caractéristique de la production forestière, parmi les autres productions agricoles, est le rôle relativement effacé du travail humain. Celui-ci apparaît sous ses deux formes de travail physique et de travail intellectuel. La forêt ne devient une source de produits réguliers et importants que lorsque le travail humain y a été appliqué pour réglementer, ordonner les récoltes, pour assurer leur formation ininterrompue par la naissance continue de nouveaux arbres destinés à remplacer ceux qu'on enlève, pour construire des routes, maisons, etc., etc., et, enfin, pour percevoir des récoltes. Cependant il faut bien reconnaître que la forêt, si l'on veut se contenter de récoltes très peu importantes, peut les fournir à peu près sans intervention de travail autre que celui de la récolte. Il est donc vrai de dire, dans une certaine mesure, que le travail de l'homme n'a presque aucune part dans la formation du revenu de la forêt primitive [1],

[1] C'est pourquoi, sans doute, dans toutes les sociétés humaines à leur début, la forêt était considérée comme un bien naturel commun à tous, tels que l'eau des fontaines et l'air atmosphérique. (*Note de l'auteur.*)

à laquelle l'homme ne demande qu'une petite quantité de ses produits spontanés. Cela cesse d'être exact dans le cas de la forêt exploitée, systématiquement mise en valeur.

« Il reste vrai, cependant, que, même dans ce dernier cas, le rôle du travail est moins important en forêt que dans tous les autres genres de production industrielle ou même agricole. Il varie du reste suivant la nature des forêts. Lorsqu'on pratique la régénération naturelle, qu'on enlève de la forêt surtout des bois âgés, dont les frais de récolte sont très faibles, la part du travail se trouve réduite à son minimum. C'est le cas, par exemple, d'une sapinière jardinée avec âge d'exploitation avancé : l'homme n'a à fournir aucun travail pour la production ni l'amélioration des repeuplements; le revenu se forme presque sans son intervention, il n'a qu'à faire l'effort de se l'approprier avec ordre et mesure. Il n'en est plus de même dans une pineraie coupée à courts intervalles et dans laquelle le travail humain intervient périodiquement pour ensemencer, planter à nouveau le sol, souvent aussi pour protéger et améliorer la croissance des jeunes repeuplements. Dans des taillis à court terme, et surtout dans des taillis à écorces, ou bien encore dans des forêts comme les pignadas gemmées, les forêts de chêne-liège, le travail de la récolte prend une importance considérable, et ces catégories d'exploitation se rapprochent des exploitations industrielles où prédomine, comme on sait, la part du travail.

« On peut admettre que, dans les futaies régénérées naturellement, la rémunération du travail humain n'absorbe guère plus des deux dixièmes au quart du revenu [1]. Dans les taillis sous futaie il en est déjà autrement : les frais de récolte sont plus élevés, certains travaux (émondages, dégagements, plantations, etc.) doivent être renouvelés plus souvent, les frais de vente sont plus onéreux, etc., si bien que les salaires peuvent facilement absorber les deux cinquièmes de

[1] Cette proportion dépend des circonstances et ne saurait être précisée. En terrain fertile la production augmente tandis que les dépenses fixes de gestion, surveillance, sont les mêmes que dans des forêts peu productives. Enfin les traitements et salaires sont variables suivant les cas et chargent plus ou moins la production ; nous en verrons un exemple plus loin, lorsque nous citerons quelques chiffres statistiques s'appliquant aux forêts françaises et étrangères. (*Note de l'auteur.*)

la production, plus ou moins suivant les circonstances et surtout suivant la proportion des bois d'œuvre dans la récolte. Dans des pignadas à gemme la part du travail est encore plus considérable. Le gemmier (ouvrier qui récolte la résine) prend ordinairement pour sa part la moitié du produit, comme le métayer agricole. Il est vrai que le propriétaire profite seul du revenu ligneux qui peut être aussi important que celui de la résine, mais il supporte aussi seul l'impôt, les frais de garde, de gestion, de boisement, de travaux d'amélioration et d'entretien si bien que, tout compte fait, la part du capital peut devenir inférieure à celle du travail, surtout dans les forêts particulières, presque toujours traitées à court terme, et dont le revenu bois est peu important. Ce type de forêt se rapproche alors tout à fait d'une exploitation industrielle : rôle prépondérant du travail, élévation du revenu par rapport au capital engagé, variabilité et caractère aléatoire de ce revenu.

« Citons quelques chiffres statistiques précis à l'appui de ce qui précède.

« Dans les forêts traitées en futaie dépendant du service de l'École nationale des eaux et forêts (sapinières dans les Vosges), les frais de récolte s'élèvent à 6 °/₀ environ de la valeur du produit pour les coupes principales, à 11 °/₀ du produit pour les coupes intermédiaires. Dans les taillis sous futaie de ce même service cette proportion est de 17 °/₀.

« Nous avons sous les yeux la comptabilité, très exactement tenue, d'une forêt particulière très importante des environs de Nancy. Cette forêt croît en sol fertile et est traitée en taillis sous futaie à la révolution de trente ans avec une réserve abondante. Nous y voyons, comme moyenne de trois années consécutives (1902 à 1904) les chiffres suivants :

	PAR HECTARE		POUR CENT du revenu brut
Frais de récolte (salaires des bûcherons). . . .	8,05	ou	12,7
Travaux d'entretien divers (routes, maisons, émondages de réserves, etc.)	5,80		7,4
Frais de surveillance, de publicité des ventes, de recouvrement	3,42		4,4
Frais de gestion.	2,88		3,7
	20,15		28,2

« La statistique forestière de Meurthe-et-Moselle donne les chiffres suivants pour les forêts domaniales de ce département pendant une période s'étendant de 1877 à 1887. Nous avons porté en regard les chiffres donnés par la statistique officielle d'Alsace-Lorraine pour les forêts domaniales de ce pays pendant la même période.

	PAR HECTARE ET PAR AN	
	Meurthe-et-Moselle	Alsace-Lorraine
Dépenses relatives au personnel des agents (1)	0,85	5,00
Dépenses relatives au personnel des préposés	2,05	5,09
Exploitation des coupes et débardage des bois	?	7,88
Travaux divers d'amélioration (2)	1,20	5,26
Impôts	1,60	1,39
Revenu brut (3)	37,95	46,33
Revenu net	30,76	21,73
Rapport des dépenses de tout ordre au revenu brut	19 %	53 %

« Dans l'ensemble des forêts domaniales françaises les frais relatifs au personnel et aux travaux d'amélioration dans les forêts représentent 12,8 % du revenu brut, mais ils ne comprennent pas les frais de récolte. Si on estime ceux-ci à 20 % environ du revenu on arrive à un

(1) Le personnel allemand est à la fois plus nombreux pour une étendue égale de forêt et surtout beaucoup mieux (plus de trois fois autant) rétribué. Les forêts soumises au régime forestier que le traité de Francfort a cédées à l'Allemagne formaient, au moment de l'annexion, trois conservations presque entières (Strasbourg, Colmar et Metz) avec une petite partie de celle de Nancy, 14 inspections et partie de 4 autres, 46 cantonnements complets et 8 en partie. A présent le personnel comporte un directeur général (*Landesforstmeister*), trois conservateurs (*Oberforstmeister*), un certain nombre, que nous ne pouvons préciser, d'inspecteurs et soixante-dix chefs de cantonnement dont seize sont des *Revierforster* (préposés faisant fonction de chefs de cantonnement).

(2) Dans cette dépense, les frais de repeuplement artificiel après les coupes figurent, en Alsace-Lorraine, pour 1f 65 environ par hectare et par an.

(3) La supériorité du revenu brut en Alsace tient à ce que toutes les forêts domaniales d'Alsace sont en futaie avec une forte proportion de sapinière, tandis qu'en Meurthe-et-Moselle les taillis sous futaie prédominent encore de beaucoup. (*Note de l'auteur.*)

total de un tiers environ de la valeur du produit absorbé par la rémunération du travail humain occupé à la production.

« Le service forestier bavarois emploie, dans les forêts de l'État, cinq journées d'ouvrier par hectare et par an pour travaux relatifs à la récolte et à l'entretien des forêts [1] (routes, plantations, travaux divers). Le service prussien en emploie 4,6 et celui du grand-duché de Bade 5,7. En estimant à 2f 60 le prix d'une journée de travail [2] on a donc, en frais de main-d'œuvre d'auxiliaires, une dépense de

13 francs	par hectare et par an	dans les forêts	de Bavière,
11f 70	—	—	de Prusse,
14 80	—	—	du grand-duché de Bade.

« Les dépenses relatives au personnel des fonctionnaires forestiers sont actuellement de 13f 15 par hectare en Bavière et de 8 francs environ en Prusse (nous manquons de renseignements récents pour le grand-duché de Bade). On aurait donc, comme dépenses relatives à la rémunération du travail humain engagé dans la production forestière :

	PAR HECTARE ET PAR AN	
Revenu en Bavière	26f 15	soit 49 °/o
Revenu en Prusse	17 70	55 °/o environ

« Dans l'ensemble des forêts domaniales allemandes on estime que la contribution du travail humain à la production absorbe, pour sa rémunération, la moitié de la valeur du produit. »

---

(1) On sait que la législation en vigueur dans l'Empire allemand oblige tous les employeurs à contribuer, par leurs versements, à l'alimentation d'une caisse destinée à servir des pensions de retraite aux travailleurs âgés. La contribution est calculée d'après le nombre de journées de travail employées ; elle est due par l'État de même que par les particuliers. Grâce à cette circonstance il est possible de connaître exactement le nombre de journées d'ouvriers employées pour l'exploitation des forêts domaniales.

(2) C'est le prix moyen payé actuellement en Alsace-Lorraine. En Prusse le salaire varie de 1f 80 à 3f 25 pour les hommes, de 1 franc à 1f 90 pour les femmes en été ; de 1f 50 à 3 francs pour les hommes, de 0f 80 à 1f 80 pour les femmes en hiver. (*Note de l'auteur.*)

Les lois de la croissance des arbres et des peuplements forestiers, ou l'action des forces naturelles pour former le produit forestier sont étudiées en une centaine de pages qui résument tout ce que l'on sait actuellement sur cette partie si intéressante et si peu connue de l'économie forestière. De même la nature du capital forestier, son importance et son rôle dans les divers types d'exploitations, constitue une question encore fort peu élucidée, malgré son importance économique fondamentale [1]. Aussi toute cette partie de l'ouvrage de M. Huffel est-elle à peu près entièrement inédite. Elle paraît destinée à intéresser vivement les économistes qui étudient le mode et les conditions du fonctionnement des capitaux employés à l'exploitation du sol. Le capital immobilisé en forêt présente cette particularité, qu'on ne trouve pas au même degré en agriculture, de varier dans des limites extrêmement étendues suivant la nature, elle-même très variable, du produit qu'on veut obtenir. La forêt organisée en vue de la production d'écorces à tan, de menus bois de chauffage, comporte un faible capital. Celle destinée à fournir des bois plus gros, des étais de mine par exemple, immobilise un capital notablement plus grand, et celle qui doit produire de gros bois de sciage fixe des capitaux énormes, cinq, six mille francs à l'hectare ou davantage encore. Pour récolter annuellement 1 mètre cube de gros bois de chêne il faut immobiliser dans la forêt 30 ou 40 mètres cubes de bois tout semblables et aussi précieux, sans compter une quantité de bois plus jeunes. Le rapport de la grandeur du capital engagé à celle de la récolte va en augmentant rapidement à mesure que l'on demande à la forêt de plus gros arbres. Il en résulte immédiatement cette conséquence que les forêts destinées à donner comme récolte des arbres de forte dimension fonctionnent avec un taux de placement excessivement faible.

---

[1] Voici dans quels termes M. Dimitz, ancien directeur général des forêts au ministère de l'agriculture et des domaines en Autriche, apprécie cette partie de l'ouvrage de M. Huffel dans le numéro de juin 1908 du *Centralblatt für das gesammte Forstwesen* (*Revue forestière autrichienne,* pages 248 et 249) : « Je considère cette sixième étude comme la plus importante de l'ouvrage, et, d'une façon générale, comme une production scientifique d'une importance spéciale. Je ne doute pas le moins du monde que, traduite en allemand, cette étude n'ait du succès parmi les forestiers de cette langue, et elle exercerait une action utile à plus d'un point de vue. »

« Un renchérissement des bois de fortes dimensions, dit l'auteur, n'a qu'une action insignifiante pour augmenter ce taux, car, nous le répétons, s'il fait augmenter le revenu il fait aussi augmenter le capital engagé. Aussi les propriétaires particuliers ne sont pas et ne seront jamais des producteurs de gros arbres : assez d'autres emplois offriront toujours, avec une sécurité égale, une bien meilleure rémunération à leurs capitaux. C'est ainsi que des capitaux fournissent encore, avec toute la sécurité possible, même dans le moment de dépression générale des taux de placement que nous traversons, des revenus de 3,10 et même 3,75 °/₀ à de grands capitalistes, tandis qu'une forêt aménagée en vue de produire de gros arbres, à des âges de cent cinquante ou deux cents ans, ne fournira que 1/2 à 1 1/2 °/₀, parfois moins encore, du capital engagé.

« Il y a là un fait qui domine toute l'étude du fonctionnement financier des exploitations forestières : la production des gros bois ne rémunère que très faiblement les capitaux qu'on y emploie. Cette vérité si simple, qui découle immédiatement de ce que la récolte en gros arbres met deux siècles à mûrir, a été trop souvent méconnue, bien qu'il semble qu'il suffise d'un moment de réflexion pour s'en convaincre. Elle justifie et commande l'existence de forêts domaniales dans un grand pays civilisé : la production des gros bois est aussi indispensable dans l'état actuel de nos sociétés que celle du sucre ou des tissus de coton et comme elle est nécessairement onéreuse pour le producteur c'est un devoir impérieux pour l'État que de s'en charger. »

La dernière étude du second volume est consacrée aux **Estimations et Expertises forestières**. C'est là une matière difficile et délicate entre toutes, que trop souvent les auteurs ont traitée soit d'une façon erronée, soit avec des obscurités parfois consenties. M. Huffel a abordé ce sujet redoutable avec une entière bonne foi et avec le vif désir d'être intelligible, ou même clair autant que le sujet le permet. C'est à juste titre qu'il a pu écrire en épigraphe de son étude cette phrase de Vauvenargues : « La clarté est la probité du philosophe. »

Le second volume se termine par un chapitre sur l'**Usufruit** des

forêts. L'auteur, après une étude approfondie de la matière, conclut en exprimant le vœu que la loi autorise le propriétaire forestier à racheter l'usufruit qui grève son bien, même en cas de résistance de l'usufruitier. Trop souvent, en effet, l'usufruit sur les terrains boisés devient une véritable calamité. La cause en est dans la difficulté qu'on rencontre presque toujours, dans l'impossibilité à laquelle on se heurte quelquefois, lorsqu'il s'agit, en matière de forêts, de distinguer le revenu du capital et de tracer la limite séparative entre l'usage légitime et l'abus. Ce chapitre mérite d'être lu et médité par tous les particuliers propriétaires de bois.



Le troisième volume est entièrement consacré à l'art des **Aménagements forestiers**, c'est-à-dire à l'art de réglementer les exploitations forestières en vue d'une production déterminée.

L'auteur a eu l'heureuse idée d'ajouter, à son exposé très complet et très clair des méthodes actuelles, un historique étendu des méthodes anciennement pratiquées en France. Cette partie de l'ouvrage a été d'autant plus appréciée en France, et peut-être plus encore à l'étranger, que ce sujet, entièrement nouveau, n'avait encore été abordé par personne avant M. Huffel en ce qui concerne notre pays.

Les méthodes d'aménagement classiques sont naturellement étudiées avec toute l'ampleur désirable dans ce volume de plus de 500 pages. On ne manquera pas de remarquer, pour cette partie de l'ouvrage comme pour les autres, son plan entièrement nouveau et la manière si personnelle à l'auteur, si simple, si facile avec laquelle sont exposées des doctrines souvent compliquées. M. Huffel a pris à tâche aussi de présenter au lecteur les plus intéressantes parmi les méthodes nouvellement proposées depuis une trentaine d'années. Plusieurs d'entre elles n'avaient encore été décrites dans aucun ouvrage imprimé pour le public. Citons notamment la méthode d'aménagement par volume française, due à M. Mélard, diverses méthodes par contenance pour les futaies, les procédés nouveaux de calcul de la possibilité dans les exploitations d'arbres, forêts jardinières et futaies claires.

Ce dernier type d'exploitation, la futaie claire, est proposé par l'auteur pour remplacer le taillis sous futaie dans les régions où la production des bois de feu doit être réduite au minimum et où le climat ne permet pas d'élever facilement des futaies pleines. L'administration des forêts fait expérimenter ce nouveau type d'exploitation forestière, qui paraît appelé à se répandre dans la région du Nord-Est de la France, sur une surface de 200 hectares de la forêt domaniale de Champenoux, aux environs de Nancy.

*
* *

L'ouvrage de M. Huffel est d'une lecture facile, étant écrit avec clarté dans une langue très simple, concise, intelligible à tous. Il contribuera certainement à faire mieux connaître les forêts et leur importance économique, sujet si intéressant et malheureusement si peu familier, non seulement au grand public, mais encore souvent aux agronomes instruits eux-mêmes. On ne peut que recommander ce bel et grand ouvrage à tous les amis de l'Agronomie.

La Rédaction.

DE L'INFLUENCE

DE LA CONGÉLATION DES VINS

SUIVIE DE LEUR DÉGEL

SUR LEUR COMPOSITION DANS LA RECHERCHE DE LEURS FALSIFICATIONS

Par M. Eug. ROUSSEAUX

INGÉNIEUR-AGRONOME
DIRECTEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DE L'YONNE

Nous avons été amené à examiner cette question à la suite des circonstances suivantes :

Un échantillon de vin rouge avait donné lieu à une poursuite correctionnelle pour mouillage.

Nous fûmes chargé de la contre-analyse demandée par le prévenu et en voici les principaux résultats :

Alcool pour cent en volume	4,90
Extrait sec à 100°	12gr50
Acidité totale en acide sulfurique (1).	4,81
Acidité volatile, en acide acétique . .	1,52
Sulfate de potasse	moins de 1gr.00
Sucre restant	1,38
Bitartrate de potasse	2,56
Somme alcool acide (2).	9,50
Rapport $\frac{\textit{alcool en poids par litre}}{\textit{extrait réduit}}$.	3,02

---

(1) Partiellement constituée par de l'acide tartrique libre ajouté au vin, d'après l'analyse effectuée postérieurement par le troisième expert, lequel, en raison des questions qui lui avaient été posées, avait dû pousser l'analyse plus loin que ses collègues.

(2) En tenant compte de la piqûre.

La composition générale de ce vin, et surtout la faiblesse de l'alcool, de l'extrait sec, et de la somme alcool acide nous permettaient d'affirmer le mouillage.

A l'audience, l'inculpé prétexta que le vin avait été partiellement gelé, mais qu'il s'était ensuite *complètement dégelé*. Son avocat, d'autre part, avait donné connaissance au tribunal d'un rapport qu'il avait dit tenir d'une source autorisée que nous ne croyons pas devoir citer et d'après lequel, à la suite de leur congélation suivie de leur dégel, les vins ont une composition chimique analogue à celle de vins mouillés.

Nous avons observé que l'affirmation émise par la défense ne reposait sur aucun chiffre, qu'elle nous paraissait inexacte et qu'elle ne devait pas être prise en considération pour le vin incriminé. Sa composition générale et surtout sa pauvreté en alcool (5 °/₀) indiquaient d'autant mieux la falsification qu'il s'agissait d'un vin de 1904, dont la composition avait été, dans cette région, très différente de celle du vin poursuivi. Il nous paraissait impossible que l'influence de la congélation pût expliquer de semblables résultats.

Les assertions si catégoriques de la défense, appuyées par le rapport mis sous les yeux du tribunal, n'en jetèrent pas moins dans l'esprit des juges un doute qui, devant profiter au prévenu, eût entraîné un acquittement, si un troisième échantillon de ce vin n'avait pas été à la disposition du parquet pour une troisième analyse.

Le tribunal ordonna donc une nouvelle expertise, en appelant tout spécialement l'attention de l'expert sur la thèse de la défense.

Celui-ci confirma les analyses et conclusions des deux précédents laboratoires et n'admit pas non plus que le mouillage si manifeste de ce vin eût pu être attribué à l'action du froid que celui-ci avait subi.

*
* *

On sait que la congélation est parfois employée pour améliorer et pour conserver les vins, et cela depuis des temps fort reculés ; en Bourgogne, cette opération s'est pratiquée fréquemment ; par un soutirage, on sépare le liquide des glaçons, lesquels sont presque

exclusivement constitués par de l'eau. On obtient ainsi un vin sensiblement plus alcoolique, plus riche en principes constitutifs, en un mot plus concentré que le vin primitif, comme cela résulte de nombreux essais et travaux analytiques effectués et publiés sur la congélation des vins par divers auteurs.

Mais lorsqu'on n'a pas en vue cette concentration, tous les viticulteurs savent que si l'action d'une basse température (n'allant cependant pas jusqu'à zéro) exerce une action favorable sur la clarification, la qualité et la conservation du vin, il faut éviter la congélation, car, après fusion complète des glaçons, le vin reste souvent un peu louche et a perdu de ses qualités gustatives, par suite de la précipitation de certains éléments qui ne se redissolvent pas ; on cherche donc à se garantir contre la congélation ; on peut cependant *accidentellement* l'observer, par exemple dans le cas de vins en cours de route pendant de très grands froids, ou lorsque des futailles ont été abandonnées dans les cours durant un hiver très rigoureux.

Dans ces circonstances exceptionnelles, comment varie la composition du vin, lorsque après avoir été partiellement gelé il s'est ensuite intégralement dégelé, sans qu'on ait préalablement soutiré une partie du liquide ?

Les variations de composition constatées seraient-elles de nature à rendre celle-ci analogue à celle d'un vin mouillé ?

Nous n'avons trouvé nulle part de documents se rapportant à cette question et elle nous a paru suffisamment importante pour nous engager à nous les procurer nous-même, par des essais dont nous allons très brièvement rendre compte.



Dès le lendemain de l'audience où la question fut posée (en juin 1905), nous entreprîmes un premier essai.

Un vin rouge d'Auxerre fut réparti en deux échantillons.

L'échantillon témoin fut laissé à la cave ; l'autre fut mis dans une glacière à la température de 3 à 4°, afin de rendre plus efficace l'effet

du mélange réfrigérant auquel nous avions l'intention de le soumettre ensuite.

Quand il eut pris cette température voisine de zéro, il fut placé dans un mélange de glace pilée et de sel, qui en abaissa la température à 15° au-dessous de zéro, puis le seau mis dans la glacière.

En peu d'instants, l'échantillon était gelé ; le surlendemain, lorsqu'il fut liquéfié et déposé, l'analyse fut faite comparativement avec le témoin laissé à la cave.

Voici les résultats obtenus :

	TÉMOIN	GELÉ PUIS DÉGELÉ
Alcool pour cent en volume	8,45	8,45
Extrait sec à 100°	22gr57	22gr05
Acidité totale, en acide sulfurique	5,86	5,74
Acidité volatile	0,23	0,23
Bitartrate de potasse	3,15	2,69
Somme alcool acide	14,31	14,19
Rapport $\frac{\textit{alcool en poids}}{\textit{extrait}}$	2,99	3,06

L'extrait sec (par suite du dépôt d'une partie des matières taniques, albuminoïdes et du tartre), le bitartrate de potasse, l'acidité fixe sont légèrement inférieurs dans le vin soumis à la congélation. Mais nous voyons que les différences sont très faibles et que les rapports de l'alcool à l'extrait sec et la somme alcool acide, sur lesquels on se base surtout, d'après les beaux travaux de M. Armand Gautier, pour la recherche du vinage et du mouillage ne sont pas sensiblement influencés.

Comme avant l'analyse, le vin dégelé prit une température d'environ 20°, il n'était pas impossible qu'une partie des matières précipitées se fût redissoute, ce qui aurait expliqué que les différences fussent si faibles entre le vin témoin et le vin traité. En outre, des essais de ce genre, à une époque où la température extérieure était de 30°, présentaient quelques difficultés d'exécution. Nous décidâmes, en conséquence, de les poursuivre dès l'hiver suivant, comme il est dit ci-après.

*
* *

Dans le courant de janvier 1906, dès l'apparition de la neige et des gelées persistantes, des vins furent répartis chacun en deux échantillons : A, A′ ; B, B′ ; C, C′.

Les échantillons de chaque série A, B, C furent laissés à la cave. Les trois vins correspondants à congeler A′, B′, C′ furent mis pendant plusieurs jours dans un mélange rendu homogène de parties égales de neige et de sel, abaissant la température à près de 20° au-dessous de zéro.

En peu d'instants, les vins s'étaient pris en un bloc de glace. Six jours après, ils ont été retirés et mis à dégeler lentement dans une salle à quelques degrés au-dessus de zéro.

Les vins furent soumis à l'analyse, en même temps que ceux placés à la cave.

Voici les résultats obtenus :

	VIN BLANC des environs d'Auxerre (1905)		VIN BLANC des environs d'Auxerre [1905 (1)]		VIN ROUGE (2) 1893	
	A non gelé	A′ gelé	B non gelé	B′ gelé	C non gelé	C′ gelé
Alcool pour cent en volume	8,00	8,00	6,50	6,50	9,40	9,40
Extrait sec à 100°	15,95	14,80	22,35	21,25	15,70	14,85
Acidité totale	6,96	6,70	9,52	9,30	3,64	3,49
Bitartrate de potasse	2,70	1,73	3,00	2,07	1,49	0.91
Somme alcool acide	14,96	14,70	16,02	15,80	13,04	12,89
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$	4,01	4,32	2,32	2,44	4,78	5,06

D'autre part, nous avons exposé au dehors, dans des flacons de 3 litres, trois échantillons de vins à une époque de grands froids ; ils y restèrent jusqu'au 25 janvier, après avoir subi du 22 au 25 une température de 10° au-dessous de zéro.

Aussitôt dégelés, rendus homogènes et filtrés, ils furent analysés, comparativement avec les échantillons correspondants, maintenus à la cave dans des flacons semblables.

(1) Vendange partiellement pourrie et de maturité incomplète.

(2) Présumé sucré.

Voici les résultats obtenus :

	VIN BLANC des environs d'Auxerre 1905		VIN BLANC des environs d'Auxerre 1905 (1)		VIN ROUGE d'Auxerre 1905	
	non gelé	gelé	non gelé	gelé	non gelé	gelé
Alcool pour cent en volume .	8,00	8,00	6,50	6,50	9,30	9,30
Extrait sec à 100°.	16,15	15,04	22,25	21,70	19,15	17,60
Acidité totale.	7,02	6,84	9,50	9,37	4,14	3,88
Bitartrate de potasse. . . .	2,75	1,90	3,02	2,50	2,66	1,45
Somme alcool acide . . .	15,02	14,84	16,00	15,87	13,44	13,18
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$	3,96	4,25	2,34	2,39	3,88	4,22

Ces essais furent faits sur des vins de la région d'Auxerre.



Les 24 et 25 mars 1906, la neige étant tombée assez abondamment, nous avons fait une nouvelle série d'expériences avec des vins rouges et blanc du Midi.

Ils furent maintenus pendant quatre jours dans un mélange de neige et de sel, et voici la composition des vins témoins et des vins gelés :

	VINS ROUGES				VIN BLANC	
	Vin n° 1		Vin n° 2			
	non gelé	gelé	non gelé	gelé	non gelé	gelé
Alcool pour cent en volume .	9,20	9,20	9,75	9,75	11,30	11,30
Extrait sec à 100°	18,00	16,15	19,90	17,85	17,05	16,25
Acidité totale.	4,49	4,00	4,29	3,84	3,71	3,51
Acidité volatile	0,63	0,63	0,47	0,48	0,96	0,94
Bitartrate de potasse . . .	3,46	1,58	3,62	1,75	2,28	1,42
Somme alcool acide . . .	13,69	13,20	14,04	13,59	15,01	14,81
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$	4,09	4,55	3,91	4,36	5,30	5,56

Il est évident que dans les cas exceptionnels où le rapport $\frac{alcool}{extrait}$ est

(1) Vendange partiellement pourrie et de maturité incomplète.

voisin de 4,5 pour les vins rouges et de 6,5 pour les vins blancs et la somme alcool acide de 12,5, et *a fortiori* s'il s'agit de vins manifestement sucrés ou mouillés, l'anomalie ou la fraude se trouvera légèrement accentuée après congélation. C'est ce que mettent en évidence les essais suivants, effectués sur deux vins blancs sucrés, dont l'un, le n° 2, a pour origine le moût du vin 1 de la page précédente, sucré et mouillé.

Les deux échantillons gelés sont restés huit jours dans le mélange de neige et de sel, à la température de près de 20°.

Les résultats ont été :

	N° 1		N° 2	
	non gelé	gelé	non gelé	gelé
Alcool pour cent en volume.	10,70	10,70	7,50	7,50
Extrait sec à 100°	13,90	12,40	12,05	10,70
Acidité totale	3,55	3,10	5,55	5,34
Bitartrate de potasse . . .	2,61	1,12	2,70	1,86
Somme alcool acide . . .	14,25	13,80	13,05	12,84
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$	6,15	6,90	4,97	5,60

La présomption du sucrage ou celle du mouillage est déjà manifeste dans les deux vins témoins. L'action du froid a accentué la présomption de mouillage en diminuant l'acide et la somme alcool acide, et la présomption de sucrage en diminuant l'extrait et en augmentant le rapport $\frac{alcool}{extrait}$.

Mais dans les conclusions que nous tirerons ci-après de ces expériences, on ne saurait raisonner sur des exceptions et moins encore sur des vins sucrés ou mouillés, mais seulement sur des vins normaux.



Enfin, en décembre 1906, nous avons terminé ces recherches par quelques essais sur des vins rouges et blanc ; les deux échantillons de la récolte 1906 ont été prélevés avant le premier soutirage ; la différence entre les vins gelés et les vins témoins devait être aussi accentuée que possible, les vins témoins n'étant pas encore dépouillés par les premiers froids de l'hiver.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

	VIN ROUGE 1905		VIN ROUGE 1906		VIN BLANC 1906	
	non gelé	gelé	non gelé	gelé	non gelé	gelé
Alcool pour cent en volume .	9,00	9,00	9,60	9,60	10,90	10,90
Extrait sec à 100°.	21,90	20,65	23,60	21,70	16,40	15,00
Acidité totale.	5,49	5,29	5,15	4,74	6,02	5,56
Bitartrate de potasse . . .	2,06	1,58	3,72	2,41	2,10	2,00
Somme alcool acide . . .	14,49	14,29	14,75	14,34	16,92	16,46
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$	3,33	3,48	3,25	3,64	5,31	5,81

Il n'est pas surprenant que sur les vins jeunes la diminution de l'extrait et de l'acide soit plus sensible qu'elle l'est, par exemple, sur le premier échantillon (de la récolte 1905), qu'un hiver a déjà dépouillé d'une partie de son tartre. Il n'en est pas moins vrai que la composition de ces vins gelés les éloigne sensiblement de celle de vins mouillés.

Les différences qu'on observe entre les vins gelés et les vins témoins sont variables avec l'âge des vins et aussi avec leur degré alcoolique.

Si, faisant abstraction de notre premier essai effectué dans des conditions spéciales et où les écarts entre les deux vins sont si faibles, nous prenons les moyennes des autres expériences ci-dessus relatées, nous trouvons que les vins gelés diffèrent des vins témoins de la façon suivante, par litre :

Alcool	Néant	
Extrait sec	1gr 31 en moins dans le vin gelé	
Acidité	0gr 29	—
Bitartrate de potasse.	1,06	—
Somme alcool acide	0,29	—
Rapport $\frac{alcool}{extrait}$.	0,35 en plus	—

Comparativement aux vins témoins, seul le bitartrate de potasse est notablement diminué et les vins gelés se caractérisent par leur faible teneur en tartre proportionnellement à l'extrait. Mais les autres élé-

ments sont, par contre, peu modifiés, si on les compare à leur teneur respective dans les vins témoins.

Pour conclure, nous n'avons pas à envisager de vins réellement sucrés ou mouillés ni même des vins de composition exceptionnellement anormale qui ne constituent qu'une infime minorité. Nous n'avons en vue que les vins naturels et normaux dans lesquels, comme l'a montré M. Armand Gautier et comme il résulte d'innombrables analyses se rapportant aux régions et aux années les plus diverses, la somme alcool acide est sensiblement supérieure à 12,5 et le rapport $\frac{alcool}{extrait}$ inférieur à 4,5 pour les vins rouges et à 6,5 pour les vins blancs.

Pour ces vins naturels et de composition normale nous ne sommes donc pas d'avis, d'après nos essais, qu'on puisse laisser soutenir, comme nous l'avons entendu dire en audience, que d'une façon générale des vins ayant subi la congélation, puis s'étant intégralement dégelés, sont tellement modifiés dans leur composition chimique qu'ils peuvent être à tort incriminés mouillés. Une telle assertion n'est pas conforme à la vérité et nous ne saurions y souscrire.

BIBLIOGRAPHIE

L'œuf de poule, sa conservation par le froid, par F. LESCARDÉ, ancien élève de l'École polytechnique, In-8 de VI-134 pages, 3 francs (H. DUNOD et E. PINAT, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VIe).

M. Lescardé, dans cette savante étude, précise les actions microbiques qui peuvent s'exercer dans les œufs et amener leur altération, non seulement au point de vue de la qualité, de la gustation, mais encore à celui si important de la santé publique. Ainsi, bien peu savent que le bacille du choléra peut se trouver dans les œufs, et cependant cela est. Cet exemple montre combien la question est complexe et combien est intéressant l'ouvrage de M. Lescardé, puisqu'il permet l'examen de toutes les causes d'altération qui peuvent se rencontrer dans le délicat problème constituant la préservation des œufs.

Dans une seconde partie, l'auteur traite des moyens de conservation. Il s'étend sur tous ceux en usage, indiquant leurs avantages, leurs inconvénients, tant au point de vue du résultat final, la « conservation », qu'à celui non moins important du coût de cette conservation.

Enfin, dans une dernière partie, il présente des statistiques qui démontrent combien l'œuf est un aliment apprécié, et la place énorme qu'il prend dans la consommation des peuples comme dans le trafic international.

A tous ces points de vue, conclut M. Ch. Tellier dans sa préface, le travail de M. Lescardé est appelé à rendre des services éminents à tous ceux qui s'occupent de ces questions si opportunes : la conservation et la consommation des œufs.

L'industrie chimique des bois, leurs dérivés et extraits industriels, par P. DUMESNY et J. NOYER, ingénieurs-chimistes. In-8 de 402 pages (Bernard TIGNOL, 53bis, quai des Grands-Augustins).

Nous sommes un peu en retard pour rendre compte de cet ouvrage paru l'an dernier, mais il est de ceux qui ne passent pas de mode et n'ont pas besoin d'être présentés pour faire leur chemin dans le monde.

Si nous nous décidons à lui rendre un tardif hommage, c'est qu'après l'avoir lu attentivement nous sommes sûrs de rendre service aux chimistes industriels et aux étudiants qui ne l'auraient pas encore dans leur bibliothèque.

Il suffira, pour donner une idée de l'importance de l'œuvre due à la collaboration de deux praticiens, connaissant à fond leur sujet, de résumer la table des matières.

L'ouvrage est divisé en deux parties. La première traite de la distillation du bois, des produits secondaires de cette distillation et des industries diverses qui utilisent chimiquement les bois. La seconde s'occupe de la fabrication des extraits tanniques employés actuellement.

Première partie. — L'industrie chimique du bois et, plus particulièrement, la distillation sèche du bois a atteint depuis quelques années dans le monde entier une importance considérable. Ainsi, en Europe seulement, les capitaux employés dépassent 1 milliard de francs; d'autre part, la surface des forêts exploitées annuellement pour satisfaire à l'industrie pyroligneuse dans certains pays se compte par des centaines de mille hectares qui produisent des milliers de mètres cubes de bois : dans l'Amérique du Nord seule on va jusqu'à couper tous les ans des forêts entières pour fabriquer avec ce bois les produits exportés en Europe par les États-Unis.

On sait que l'industrie de la distillation des bois ne remonte qu'à un siècle. Elle date des essais de Philippe Lebon en 1798. Quel chemin elle a parcouru depuis! Lebon, soumettant du bois dans une cornue à l'action de la chaleur pour le décomposer, créa l'industrie de la carbonisation des bois qui fit ensuite d'immenses progrès lors de la découverte des matières colorantes de la houille, parce que la fabrication de ces matières colorantes exige d'importantes quantités d'acide acétique et d'alcool méthylique. Un nouveau débouché fut créé à ce dernier lorsque les lois réglementèrent en France et en Allemagne l'usage du méthylène pour dénaturer les alcools employés dans l'industrie.

Malgré l'énorme quantité de bois (plus de 300 000 stères) consacrée en France à cette industrie, on y consomme encore aujourd'hui plus d'alcool méthylique qu'on n'en fabrique [1].

L'Allemagne est le pays de plus grande production à cause du développement de son industrie chimique qui emploie de fortes quantités d'acide acétique. Ainsi, en 1897, l'Allemagne a travaillé 400 000 stères de bois secs qui ont produit :

	MILLIONS DE KILOS
Esprit de bois.	1,5—2
Acétate de chaux	8—10
Goudrons de bois	10
Charbons de bois	44

On sait que les proportions de charbon et des produits distillés peuvent varier du tiers suivant que la distillation est lente ou rapide.

Après avoir décrit, avec force figures à l'appui, les principaux procédés de carbonisation employés en tous pays, même en Chine, non seulement pour le bois, mais pour les déchets cellulosiques (sciure, grignons d'olives [2]), les auteurs, se plaçant au point de vue des industriels désirant installer une usine à carbonisation, fournissent les

(1) En 1904 on en a importé 1 712 800 kilos pour une valeur de 1 250 000 francs, tandis que nous avons seulement exporté 43 000 kilos. Mais, au contraire, notre exportation d'acide acétique s'élève à 237 000 kilos et notre importation est insignifiante (1 600 kilos).

(2) MM. Dumesny et Noyer insistent avec raison sur l'utilisation du grignon d'olive et concluent que la valeur du grignon est pleinement démontrée ; les produits pyroligneux que l'on peut en extraire sont au moins aussi importants que ceux du bois. Le prix de revient de l'alcool méthylique et de l'acide acétique des grignons n'est que *le quart* de celui de ces produits extraits du bois. Donc nous devons exploiter nous-mêmes cette richesse en grande partie inutilisée avant que d'autres viennent le faire.

plans et devis nécessaires et indiquent avec détails le traitement du pyroligneux, la fabrication de l'acide acétique, de l'alcool méthylique, des divers acétates. Le jeune ingénieur trouvera ici les documents propres à lui faciliter l'installation d'une fabrique d'acide acétique.

Dans un autre chapitre il est parlé des produits secondaires de la distillation des bois et des industries diverses qui utilisent chimiquement le bois. Chloroforme, azotate de méthyle, acétates et acétone, dérivés industriels de l'esprit de bois, sont successivement passés en revue; puis c'est le tour de la créosote, de l'acide oxalique et du carbonate de potasse, et la première partie se termine par un chapitre relatif aux méthodes d'analyses, aux essais et dosages de tous ces produits.

Deuxième partie. — Celle-ci traite tout d'abord de la fabrication des extraits de châtaignier. Cent soixante pages sont consacrées à cette industrie qui est décrite dans les plus minutieux détails. C'est la meilleure partie du livre; on voit que les auteurs sont eux-mêmes directeurs d'une usine d'extraits. Chaudières, foyers, machines à vapeur, élévateurs, transporteurs, découpeuses, cuves, autoclaves, réfrigérants, décoloration, pompes, tout cet attirail est décrit dans ses formes les plus nouvelles, les plus perfectionnées. On donne le devis d'une usine modèle et le prix de revient.

Ces extraits de châtaignier sont de plus en plus utilisés dans la tannerie où prévalent maintenant — au détriment de la solidité du cuir — les procédés de tannage rapide. Chaque année s'établissent de nouvelles usines qui traitent le plus souvent de 30 à 60 tonnes de bois par vingt-quatre heures, quelques-unes jusqu'à 100 tonnes : ceci explique la diminution *effrayante* du châtaignier dans la France, l'Italie et l'Espagne.

En 1875, il n'existait que sept usines d'extraits de châtaignier ; aujourd'hui on en compte plus de vingt-cinq. On peut estimer à 450 000 tonnes la consommation actuelle de ces usines, produisant les extraits pour une valeur de 25 millions. L'hectare de châtaignier portant en moyenne cent arbres qui peuvent fournir 375 tonnes de bois, on voit que *la consommation des usines à extraits représente la disparition de* ***1 200 hectares de châtaigneraies par an !!*** (1)

La flore forestière de l'Europe occidentale ne contient que deux genres d'arbres dont le bois soit assez tannifère pour que l'extraction du tannin soit fructueuse. Ces deux genres voisins, appartenant à la grande famille des Cupulifères, sont le châtaignier et le chêne.

Le bois vert des châtaigniers du midi de la France dose de 6 à 8 °/₀ de tannin. Le bois parfait du chêne renferme des taux qui, suivant le degré de siccité, l'espèce, la provenance, la saison de récolte, varient de 6 à 15 °/₀. Aussi a-t-on songé, depuis longtemps déjà, à extraire le tannin des grosses branches ou des fûts qui ne pouvaient servir qu'au chauffage. En France, cette fabrication est peu importante. Sur les vingt-six usines existant dans notre pays, trois seulement fabriquent surtout, ou exclusivement, de l'extrait de chêne.

« L'extrait de chêne employé en tannage comme adjuvant donne des cuirs de couleur semblable à ceux tannés à l'écorce ; d'ailleurs, il peut être employé à plus haute dose que celui de châtaignier, parce qu'il contient une foule de produits qui sont de la plus grande utilité pour la souplesse du cuir (matières amylacées, mucilagineuses, etc.) et qui permettent son emploi non seulement pour le tannage du cuir lissé, mais encore pour le tannage du cuir à empeignes et autres cuirs légers. »

---

(1) Aussi le prix du bois s'accroît-il constamment. En 1900, les extracteurs du Midi le payaient déjà 14 à 15 francs la tonne à pied d'œuvre ; aujourd'hui les mêmes fabricants le paient 18 à 20 francs, et ce prix augmentera encore puisque les châtaigneraies disparaissent de jour en jour.

Le prix de revient de l'extrait de chêne étant voisin de 20 francs les 100 kilos, on comprend que la vente en soit fort limitée, les extraits hongrois et russes arrivant en France à un prix plus abordable.

MM. Dumesny et Noyer décrivent la fabrication de l'extrait de chêne, l'appareillage et le matériel d'une usine d'extrait.

Le quebracho (*Aspidospermum quebracho*) est un arbre de la famille des Apocynées, croissant dans la République Argentine, l'Uruguay, le Brésil, la Guyane; mais c'est surtout au Paraguay et dans la République Argentine que son exploitation est maintenant active. Son importation en France date de 1873.

C'est un bois rouge, très dur ; sa densité est souvent de 1,25. Il existe deux variétés : le *Q. colorado* et le *Q. blanco.*

Le premier renferme 16 à 19 % de tannin [1], le second de 12 à 13 %.

L'écorce du bois, à l'inverse de celles du chêne et du châtaignier, n'est pas tannante; elle ne contient que 1,55 à 2,25 % de tannin.

La préparation des extraits de quebracho se fait de la même façon que pour les extraits de châtaignier ou de chêne; les bois sont découpés en copeaux, puis macérés en cuves en bois à l'air libre ou en autoclaves.

Les jus de quebracho ainsi obtenus sont clarifiés et concentrés au triple effet jusqu'à 25° ou 30° B. ou à l'état sec.

Dans une fabrication normale, le rendement en extrait à 25° est de 40 à 45 % du bois traité.

On fabrique aussi des extraits de sumac. Le sumac de Sicile (*Rhus coriaria*) contient de 16 à 24 % de tannin; c'est le plus estimé. On falsifie parfois la poudre de feuilles de sumac avec des feuilles broyées de lentisque ou de tamarix.

Enfin, pour traiter complètement leur sujet, les auteurs signalent quelques autres matières tannantes, le cachou-khaki (qui contient 60 % de matières tannantes), le dividiri (30 %), les vallonées (15 à 35 %), les galles de Chine (50 à 60 %), les myrobalans (25 à 35 %), l'extrait de palmetto, nouveau tannin qui semble appelé à jouer un très grand rôle dans la tannerie, les écorces d'acacias divers, la tara, le *R. catechu.*

En somme, cet excellent ouvrage, écrit par deux praticiens, ingénieurs distingués, au courant des derniers progrès de la science et de l'industrie chimique des bois, semble indispensable à tous ceux, savants ou industriels, qui s'occupent de cette partie de jour en jour plus importante.

E. H.

---

(1) Dans le duramen; car, d'après les analyses que j'ai faites au laboratoire de l'École forestière d'un bois de *Quebracho colorado,* conservé depuis longtemps dans les collections, la répartition du tannin y suit la loi que j'ai formulée à la suite de mes essais sur les arbres tannifères européens, c'est-à-dire que les couches d'aubier sont très peu riches en tannin (3,02 %) tandis que les couches externes du cœur ou duramen renferment la dose maxima de la substance précieuse et dosent 16 % de tannin. L'aubier renfermait 1,40 % de matière résineuse et le duramen 2,30 %.

SEPTEMBRE 1907 (*suite*[1]).

L'influence de la tension sur la formation de tissus mécaniques dans les plantes, par R. P. Hibbard (*Bot. Gaz.*, 43 [1907], n° 6, p. 361-382).

L'auteur a exécuté une série d'expériences avec des tournesols, des haricots, des haricots Castor, des choux, des coleus, des fuchsias et des pervenches, en exposant ces plantes à la tension et à la compression, pour déterminer l'effet de ces stimulants sur les tissus mécaniques. Contrairement aux rapports d'autres investigateurs, on a noté des effets minimes.

Parmi les tiges examinées au sujet de l'augmentation du tissu mécanique sous l'influence d'une traction longitudinale, seule celle de la pervenche a répondu et ici l'augmentation n'était pas grande. Une traction dans la direction de l'axe longitudinal de la plante a causé une petite augmentation dans les tissus des racines principale et latérales du tournesol et des haricots Castor. Une tension-compression a amené de petites augmentations du tissu mécanique des tiges de fuchsia, de vinca et d'helianthus, mais rien chez le coleus.

Élevage des plantes par sélection, par C. Fruwirth (*Arch. Rassen u. Gesell. Biol.*, 4 [1907], n° 2, p. 145-170 ; n° 3, p. 281-313).

Après une description des différentes méthodes d'élevage des plantes agricoles, leurs variabilité et puissance de transmission des caractères, l'auteur résume les résultats obtenus dans nombre de recherches sur la sélection et l'élevage. Il donne ensuite des comptes rendus détaillés des expériences exécutées sur la sélection, l'élevage des pois, de l'orge, de l'avoine, etc.

Sur la stérilité spontanée de quelques fleurs, par L. Jost (*Bot. Ztg., I. Abt.*, 65 [1907], n°s 5-6, p. 77-117, 1 planche).

Des études ont été faites sur nombre de plantes parmi lesquelles se trouvaient *Corydalis cava, C. lutea, Secale cereale, Lilium bulbiferum, Hemerocalis flava, Cardamine pratensis, Cytisus sp.* et *Lupinus albus,* pour déterminer les causes de la stérilité des fleurs fécondées avec leur propre pollen. Les recherches ont compris des

---

(1) D'après l'*Experiment Station Record* (voir *Annales de la Science agronomique,* t. II, 2e fascicule, 1908, p. 292-298).

études du pollen, de la structure des styles et stigmates, la croissance des tubes polliniques dans des solutions artificielles, dans des styles, etc.

Une liste de titres de la littérature la plus importante de ce sujet est donnée.

Notes sur le xenia (influence du pollen étranger sur la plante mère), par E.-A. Bunyard (*Report of the Third International Conference 1906, on Genetics*. London : Roy. Hort. Soc., 1907, p. 297-300).

L'auteur rapporte des observations sur le xenia ou l'influence des pollens étrangers sur la structure de la plante mère et donne un compte rendu des expériences avec du maïs, des haricots, des pois, des pêches, des pommes, etc. Aussi loin que va son expérience, il dit que le fait du xenia influençant le péricarpe est très rare et que bien plus d'expériences sont nécessaires pour établir la théorie sur une base solide de faits positifs.

La présence de formaldéhyde dans les plantes, par S. Nizza (*Malpighia*, 20 [1906], n°s 8-9, p. 395-405).

Un nombre considérable de plantes herbacées et ligneuses ont été examinées par différentes méthodes pour déterminer la présence de formaldéhyde. On prétend que Pollacci, en 1899, a montré que la présence de formaldéhyde dans les plantes n'était pas due à l'activité chlorophyllienne de la plante et était indépendante de l'énergie solaire. Comme résultat de ses études, l'auteur conclut que la formaldéhyde existe dans les parties ligneuses des plantes et son abondance est proportionnée au développement du tissu ligneux. On n'en a pas trouvé dans les parties vertes de la plante et sa formation est indépendante de la présence de la lumière ou des procédés d'assimilation de la plante. L'auteur considère la formaldéhyde comme une partie intégrante des tissus ligneux des plantes et il croit qu'elle provient de ces tissus.

La reconnaissance des glucosides dans les plantes au moyen de l'émulsion, par E. Bourquelot (*Arch. Pharm.*, 245 [1907], n° 3, p. 172-180).

Un rapport est donné de l'examen d'environ cinquante espèces appartenant à cinq ou six familles de plantes, pour déterminer la présence de glucosides. On a employé du matériel frais et du matériel sec. Par une addition d'émulsine à la matière macérée et par l'examen avec le polariscope, la présence de glucosides a été déterminée.

Le Linamarin, glucoside cyanogénétique du lin, par A. Jorissen (Acad. Roy. Belg., *Bul. Cl. Sc.*, 1907, n° 1, p. 12-17).

Dans cette communication, l'auteur appelle l'attention sur une publication où il a annoncé en 1884 la présence d'un glucoside cyanogénétique dans le lin, auquel il a donné le nom de linamarin.

Récoltes des champs

Rapport annuel des stations d'expériences agricoles de l'Alaska pour 1906, par C.-C. Georgeson (*Alaska Sta. Rpt.* 1906, p. 38-50, 1 planche).

Des notes courtes sont données sur les récoltes des différentes stations pendant l'année.

Travail à la station de Copper center, par J.-W. Neal.

Cette station a maintenant environ 40 acres cultivées et 80 acres de clos pour pâturage. Du trèfle Alsike, de l'Alfalfa, *Agropyron tenerum*, *Festuca elatior*, *Holcus lanatus*, Phléole des prés, colza d'Essex et *Bromus inermis* ont été cultivés en parcelles de 20 pieds sur 60 pieds sur un sol humide compact. Le trèfle Alsike et l'Alfalfa n'ont pas donné de bons résultats. *Agropyron tenerum* a poussé de 20 pouces pendant la saison et paraissait promettre de bons succès, la phléole des prés aussi poussait bien et on a rentré une récolte de foin s'élevant à 6 114 livres par acre. On a trouvé le *Bromus inermis* de grande valeur pour les pâturages du printemps, mais pas profitable comme récolte de foin.

Aucune des différentes variétés de froment n'a mûri sa semence. On a eu un meilleur résultat sur une terre nouvelle ayant subi la jachère d'été et fertilisée avec du guano à la raison d'environ 400 livres par acre et aussi sur une ancienne terre cultivée l'année précédente sans engrais. Souvent la récolte atteignait une hauteur de 50 à 52 pouces.

L'orge aussi a végété le mieux sur une terre engraissée après jachère. Les grains ont mûri sur une seule pièce bien protégée. Sur les autres pièces, la récolte a été anéantie par le froid le 24 août. Chevalier, Champion, Manshury et Odessa étaient évidemment plus précoces que les autres variétés. Sur les meilleures pièces de terre la récolte avait une hauteur de 40 à 45 pouces.

Sur un sol léger et sec, dans une situation protégée, une petite quantité d'avoine a mûri. Les variétés Finnish Black, Banner, Burt Extra Early et Select suédoise étaient assez mûres pour être coupées le 5 septembre, et 590 livres de grains ont été rentrees. La plus tardive de ces variétés était Burt, et Sixty Day, qui était encore plus tardive, a été presque entièrement anéantie par le froid. Finnish Black sur une pièce de terre après jachère d'été, atteignait une hauteur de 50 à 58 pouces.

S. P. I., n° 11268 seigle, semé au printemps, a donné une bonne récolte de paille, mais il n'a pas été démontré que c'était une variété d'hiver comme on l'a prétendu. Une bonne pièce de seigle Amber a passé l'hiver et quelques tiges ont mûri leurs graines. Quelques variétés de froment et de seigle d'hiver ont été anéanties par l'hiver.

Travail à la station de Rampart, par F.-E. Rader.

A cette station le seigle n'a jamais manqué de passer l'hiver avec succès depuis 1900. Cette année le seigle d'hiver Amber s'est élevé à une hauteur moyenne de 48 pouces et a produit des épis courts, mais bien remplis de gros grains. Le seigle d'hiver géant rançais et excelsior ont aussi donné de bons résultats. Le froment d'hiver de Kharkow

a fourni une récolte bien meilleure que l'année dernière et paraissait promettre plus. Une partie a été coupée le 5 septembre et le reste le 10 septembre.

Les grains de printemps cultivés ont été l'orge, le froment, l'avoine, le seigle et le sarrasin. Ils ont été semés les derniers jours de mai. L'orge Manshury a produit de bons grands épis et a été récoltée le 15 septembre. Le Lapland aussi a bien poussé et mûri un peu plus tôt que Manshury. L'orge à deux rangs était mûre, pour être coupée le 12 septembre. Le froment Saskatchewan Fife ne s'est qu'imparfaitement développé, et le seigle de printemps n'était non plus mûr. L'avoine Burt Extra Early a mûri du 1er au 15 septembre, date où on l'a récoltée, mais cette variété n'est pas considérée comme désirable à cause de sa paille courte et fine et de ses épis trop petits. L'avoine Finnish Black est une variété de forte taille avec un grand épi, et on la regarde comme très désirable pour cette latitude si l'on peut la faire mûrir plus tôt. Le sarrasin russe a été anéanti par le froid le 25 août quand un quart de la récolte était mûr. Les pommes de terre Early Rose, plantées avec des germes sur les tubercules, ont produit les plus grosses tiges et les pommes de terre les plus mûres et de belle taille : la récolte moyenne étant en tout environ décuple et de bonne qualité.

Travail à la station de Kenai, par P.-H. Ross.

De l'avoine a été cultivée pour être employée comme nourriture et on en a fait du foin quand les grains étaient en lait. Une végétation vigoureuse a été assurée sur un terrain traité l'année précédente avec du fumier de ferme, tandis que sur un sol qui n'a pas été traité ainsi, la croissance fut beaucoup moindre et la récolte aussi. La grande fétuque, le redtop, la phléole, la queue-de-renard des prairies, semés en 1903, ont été coupés pour le foin le 24 août, mais aucune semence n'a mûri. Parmi les herbes semées en 1904, la grande fétuque et la grande herbe d'avoine étaient hautes de 40 pouces et l'herbe bleue (*blue grass*) de 36 pouces le 15 avril. Smoth brome grass, jusqu'ici une des herbes les plus vigoureuses, n'a pas bien poussé à cause du temps humide. Parmi les herbes semées en 1905, le bluetop était haut de 48 à 60 pouces, le 15 août, bunch grass, de 30 pouces, la phléole de 40 à 50 pouces et la grande fétuque de 36 pouces. Bluetop, phléole et bunch grass ont produit des semences mûres sur un sol bien fertilisé avec du fumier de ferme. La phléole a besoin de fumier pour bien croître.

Rapport du professeur d'agriculture et de l'expérimentateur, par J. Buchanan (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm*, 32 [1907], p. 164-176, 178-192).

Après avoir tracé une esquisse générale du travail dans son département, l'auteur communique les résultats des expériences sur un grand nombre de différentes récoltes. En fait tout l'ouvrage est une suite des recherches précédentes (E. S. R. 17, p. 851).

Une comparaison des différentes récoltes de grains, en progrès pour les derniers cinq ans, montre que la plus grande récolte de grains par acre, 2 739 livres par acre, a été produite par l'orge et ensuite par l'emmer (?) avec 2 714 livres. Dans les mêmes essais, les plus petites récoltes en poids ont été celles du grass peas et de la vesce de printemps, les récoltes par acre s'élevant à 814 et 713 livres.

Une comparaison des graines grandes, moyennes et petites des céréales, racines et de colza, montre que les grandes graines surpassent les petites de 19,1 % pour les récoltes de céréales, 60,1 % pour les récoltes de racines et 40,3 % pour le colza.

Des essais faits pendant six ans avec des graines saines et cassées d'orge, de froment d'hiver et de pois ont donné les résultats suivants. L'orge, graines saines 53,8 boisseaux, graines cassées 16 boisseaux ; le froment d'hiver, graines saines 46,9 et

graines cassées 9,3 boisseaux; pois, graines saines 29.2 et graines cassées 10,2 boisseaux.

Emmer (?) et épeautre ont été semés aussi tôt que la terre pouvait être cultivée au printemps et ensuite à des intervalles d'une semaine jusqu'à ce que huit différents ensemencements aient été faits. En tout cas, l'emmer a donné de meilleurs résultats que l'épeautre.

Il n'y avait que peu de différence dans les récoltes des sept ensemencements de l'emmer; ce qui montre que cette céréale peut être semée tard dans la saison, tandis que l'épeautre doit être semé le plus tôt possible au printemps pour donner les meilleurs résultats.

En produisant un mélange de graines pour l'alimentation, la plus grande récolte de grains, 2 612 livres par acre, fut obtenue d'un mélange contenant un boisseau d'avoine et un boisseau et demi d'orge. Pour une récolte mûrissant tôt on a trouvé que l'avoine Daubeney et l'orge Mandscheuri faisaient un excellent mélange : tandis qu'avec de l'avoine blanche de Sibérie ou Banner l'orge tardive à deux rangs, comme Chevalier ou Canadienne, est à préférer.

Une expérience pour fixer la valeur relative des différentes sortes de grains, quand elles sont en mélange, en comparaison avec les mêmes grains cultivés séparément, a montré que l'orge et l'avoine produisaient le plus en mélange, tandis que l'emmer ne donnait que peu, montrant ainsi que, s'il donne de bonnes récoltes quand on le sème seul, il ne convient pas aussi bien pour être cultivé en mélange avec d'autres grains.

Pendant les dix-huit dernières années, 287 variétés d'avoine ont été examinées au collège; parmi les 53 variétés cultivées dans les dernières cinq années, 5 ont donné des récoltes moyennes de plus de 100 boisseaux par acre, le banner se rangeant le premier avec 109 boisseaux. Parmi les variétés hâtives, Daubeney est peut-être celle qui promet le plus en quantité et qualité, tandis que les autres bonnes sortes sont Prosperity, Alaska et Early White Pearl [1].

Expériences sur la récolte des céréales, par J.-H. Shepper et O.-O. Churchill (*North Dacota Sta. Bul.*, 75, p. 283-336).

L'agriculture en pays sec au Nouveau Mexique, par J.-J. Vernon (*New-Mexico Sta. Bul.*, 61, p. 54-80).

Rapport du chimiste sur les récoltes agricoles, par A.-L. Knisely (*Oregon Rta. Rpt.*, 1905, p. 53-57).

Rapport de la section de chimie, par F.-W. Morse (*New-Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 239-242).

Frais de remplissage des silos, par L. Carrier (*U. S. Dept. Agr., Farmers Bul.*, 292, p. 15).

---

(1) Nous terminons ici la reproduction *in extenso* de l'*Experiment Station Record* (fascicule de septembre 1907) pour ne plus donner, faute de place, sauf de rares exceptions, que le titre et l'indication bibliographique des publications citées et analysées dans le Recueil américain.

Pressage du foin, par F.-W. Taylor (*New-Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 252-253).

Alfalfa ou luzerne, par C.-L. Newman (*South Carolina Sta. Bul.*, 127, p. 16).

Haricots, par L.-C. Corbett (*U. S. Dept. Agr., Farmers Bul.*, 289, p. 28, 12 fig.).

Culture des haricots, par G.-C. Sevey (New-York : Orange Judd Co., 1907, ouvrage de 130 pages avec 33 fig.).

Étude sur le blé de semence Delaware, par H. Hayward et H.-S. Jackson (*Delaware Sta. Bul.*, 77, 16 pages et 10 planches).

Le retrait du blé dans les greniers, par A.-N. Hume et O.-D. Center (*Illinois Sta. Bul.*, 113, p. 361-376).

Le Coton, par A. Lalière (Paris : A. Challamel, 1906, 250 pages, 24 planches, 15 fig. et 1 carte).

Expériences sur la plantation tardive du coton pour éviter le charançon des graines, par C.-W. Flynn (*Louisiana Sta. Bul.*, 92, p. 8).

Rapport préliminaire sur des plantations de pommes de terre à divers écartements, par M. Stefansson (*Norges Landbr. Hoïskoles Akervekst. Aarsbero*, 1905-1906, p. 55-60).

L'auteur a expérimenté 83 variétés de pommes de terre sur 209 places. La distance entre les lignes était de 60 centimètres et l'écartement des plants était de 20, 30 et 40 centimètres. Les plus forts rendements ont été obtenus le plus souvent par la plantation à 20 centimètres.

Les Sorghos non saccharins, par C.-W. Warburton (*U. S. Dept. Agr., Farmers Bul.*, 288, 28 pages et 9 fig.).

Progrès de l'industrie du sucre de betterave aux États-Unis en 1906, par C.-F. Saylor (*U. S. Dept. Agr. Rpt.*, 84, 135 pages).

L'Industrie de la betterave à sucre, par R. Harcourt (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 69-71).

La Chimie du sucre de canne et de ses produits en Louisiane, par C.-A. Browne et R.-E. Blouin (*Louisiana Sta. Bul.*, 91, 103 pages).

Ce bulletin présente le résumé des faits recueillis pendant les années précédentes par la Station de recherches sucrières de la Louisiane.

Le Tabac, par W.-H. Scherffius (*Kentucky Sta. Bul.*, 129, 15 pages et 15 planches).

La Réglementation de la culture du tabac en France, par A. Murat (Toulouse : *Thèse de l'Université de Toulouse*, 1906, 151 pages).

Méthodes modernes pour l'élevage des plantes, spécialement en vue de l'amélioration du blé et de l'orge, par R.-H. Biffen (*Sci. Prog. Twentieth. Cent.*, 1 [1907], n° 4, p. 702-722).

Horticulture

Recherches horticoles en Alaska, par C.-G. Georgeson (*Alaska Stas. Rpt.*, 1906, p. 10-14, 23-38, 46, 47, 50, 51, 53-66, 3 planches).

Notes sur les résultats obtenus dans les stations locales d'expériences de Sitka, Copper Center, Rampart et Kenaï.

De grandes quantités de graines, d'arbres à fruit et d'arbustes ont été distribuées dans les diverses parties de ce territoire glacé dont les Américains cherchent activement à tirer parti et les correspondants ont fait des rapports sur le plus ou moins de succès de ces diverses introductions.

Rapport du professeur d'horticulture, par H.-L. Hutt (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 138-149, 5 fig.).

Traité pratique d'horticulture pour le nord de l'Afrique, par L. Guillochon (Tunis, S. Père et Sons, 1907, volume de 490 pages avec 30 fig.).

Annélation de plantes herbacées, par U.-P. Hedrick, O.-M. Taylor et R. Wellington (*New-York State Sta. Bull.*, 288, p. 193-209, 4 fig.).

Les expériences ont porté sur des tomates et des chrysanthèmes. Il en resulte qu'il est très douteux que l'annélation puisse être un bienfait pour les plantes herbacées.

Pour avoir des artichauts la plus grande partie de l'année, par R. Beziat (*Jardin*, 21 [1907], n° 482, p. 90-92).

Article contenant des indications sur la culture des artichauts dans les diverses régions de France et sur les meilleures variétés.

Quelques essais sur la greffe des Solanums, par E. Griffon (*Bul. Soc. Bot. de France*, 53 [1906], n° 9, p. 699-704, 1 planche).

Le Marché des fruits et des légumes, par W.-N. Hutt (*Maryland Sta. Bul.*, 116, p. 211-257, 39 fig.).

L'Aménagement des vergers, par C.-I. Lewis et W.-H. Wicks (*Oregon Sta. Bul.*, 93, 47 pages, 28 fig.).

C'est un travail de vulgarisation donnant des instructions sur la croissance des plus importantes variétés de fruits des vergers, sur le sol, le drainage, la culture, les engrais, l'irrigation, la pulvérisation, la pollination, etc.

La Pomme, depuis le verger jusqu'au marché, par C.-I. Lewis (*Oregon Sta. Bul.*, 94, 48 pages, 34 fig.).

Le Verger de pommiers, par M.-S.-Mc. Elroy (*Farming*, 3 [1907], n° 4, p. 140-141, 7 fig.).

Effet des cendres de bois et de l'acide phosphorique sur le poids et la couleur des pommes, par U.-P. Hedrick (*New-York State Sta. Bul.*, 289, p. 211-235).

Les résultats ont été pratiquement négatifs.

Évaporation des pommes, par H.-P. Gould (*U. St. Dept. Agr., Farmers Bul.*, 291, 38 pages, 16 fig.).

La Cerise, par F. Peneveyre (*Chron. agr. Vaud*, 20 [1907], n° 2, p. 29-32 ; n° 3, p. 53-57 ; n° 4, p. 74-80 ; n° 7, p. 146-153 ; n° 8, p. 157-162, 16 fig.).

Engrais sur des pruniers, par A.-L. Knisely (*Oregon Sta. Rpt.*, 1905, p. 57-59).

Notes sur les variétés d'olives de Tunisie, par R. Marcille (*Bul Dir. Agr. et Com.* [Tunis], 2 [1906], n° 41, p. 511-527).

Travaux dans les pépinières de vignes du gouvernement américain à Nicastro et à Palmi, de 1904 à 1906 (*Bol. Uffic. Min. Agr. Indus. Com.* [Rome], 2 [1907], n° 1, p. 34-44).

Dans cette période 813 000 boutures et greffes ont été distribuées par la pépinière de Nicastro et 89 000 par celle de Palmi.

Sélection et préparation des boutures de vigne, par F.-T. Bioletti (*California Sta. Circ.*, 26, 7 pages).

Sur la mise en sac des raisins, par J.-B. Pillot (*Jardin*, 21 [1907], n° 483, p. 107-108).

C'est le récit d'expériences faites par l'auteur à Nancy (France).

Culture du thé, avec des notes sur la production de l'indigo à Java, par W. Detmer (*Botanische und Landwirtschaftliche Studien auf Java*. Jena, G. Fischer, 1907, p. 41-51).

Notes sur les palmiers et les espèces exotiques cultivées en Égypte, par A. d'Abaza (*Alexandria Hort. Soc. Bul.*, 2, 1907, p. 1-46).

Sylviculture

Amélioration des propriétés boisées, par H.-D. House (*South Carolina Sta. Bul.*, 129, 14 pages et 2 fig.).

Revenus et conservation des forêts, par J.-F. Clarke (*Canad. Forestry Jour.*, 3 [1907], n° 1, p. 19-30).

Annuaire des Eaux et Forêts pour 1906 (Paris, Lucien Laveur, 370 pages).

Ce volume contient le tableau complet au 1er janvier 1906 du personnel de l'administration des eaux et forêts et du service de l'Algérie, la liste de promotions des deux écoles forestières françaises et de nombreux documents statistiques.

Instruction et examen des agents privés des forêts en Allemagne, par M. Lincke (*Ausbildung und Prüfung von Privatforstbeamten in Deutschland*; Neudamm, J. Neumann, 1906, 180 pages).

Rapport du professeur de sylviculture, par E.-J. Zavitz (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 194-200, 6 fig.).

Rapport de la section forestière, 1906, par R.-D. Hay (*Rpt. Forestry Branch N. S. Wales*, 1906, 9 pages, 8 fig.).

Ce travail très concis renferme beaucoup de faits importants.

Essais des propriétés mécaniques de bois de l'Australie occidentale, par G.-A. Julius (Perth, *Govt.*, 1906, 36 pages, 72 planches).

Ce rapport est le résultat de plus de seize mille essais sur les caractères physiques des bois durs de l'Australie occidentale ; d'un grand intérêt pour les spécialistes.

Les Arbres forestiers de New-Jersey, par B.-D. Halsted (*New-Jersey Stas. Bul.*, 202, 52 pages, 25 fig.).

Études sur les espèces d'arbres forestiers, par H. Hesselman (*Skogsvärdsfor, Tidskr.*, 5 [1907], n° 1, p. 1-18, 1 planche et 4 fig.).

Cet article est le premier d'une série sur diverses espèces d'arbres. Il y est question de la formation de la chlorophylle chez le *Picea excelsa*, var. *versicolor*, d'un épicéa de montagne, d'un type anormal et d'une discussion sur les pins à forte production de graines.

Notes sur le sapin baumier, par B. Moore et R.-L. Rogers (*Forestry Quart.*, 5 [1907], n° 1, p. 41-50).

L'Hevea brasiliensis à Singapour, par R. Schlechter (*Tropenpflanzer*, 11 [1907], n° 3, p. 133-141).

L'auteur rend compte des plantations d'*Hevea* au jardin botanique de Singapour, de la production des grains, des méthodes de récoltes du caoutchouc, etc.

Latex et caoutchouc du Parameria glandulifera de l'Inde (*Bul. Imp. Inst.*, 5 [1907], n° 1, p. 14-16).

Cette courte note établit que le *Parameria glandulifera*, plante grimpante, est distribuée dans la Birmanie méridionale, l'Indo-Chine, la péninsule malaise, et qu'elle produit de l'excellent caoutchouc qui est exploité par les indigènes. Le produit récolté desséché contient (d'après les analyses de l'Institut impérial de Birmanie) 91,8 % de caoutchouc.

Maladies des plantes

Études sur l'hérédité de la résistance aux maladies, par R.-H. Biffen (*Jour. Agr. Sci.*, 2 [1907], n° 2, p. 109-128).

Contribution à la biologie des phanérogames parasites, par A. Fraysse (*Rev. Gén. Bot.*, 19 [1907], n° 218, p. 49-69 avec 13 fig.).

Maladies bactériennes des fruits et des végétaux, par S.-F. Edwards (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 136-137).

Quelques champignons parasites trouvés en Irlande, par T. Johnson (*Econ. Proc. Roy. Dublin Soc.*, 1 [1907], n° 9, p. 345-370, avec 4 planches et 5 fig.).

La pomme de terre constitue en Irlande une récolte importante ; elle n'a subi qu'une faible diminution du fait du *Phytophthora infestans*. L'auteur, s'appuyant sur de nombreuses observations, pense avec Matruchot et Molliard que la plupart des pourritures des tubercules doivent être attribuées aux bactéries et non au champignon. Comme autres parasites de la pomme de terre il cite *Sclerotinia sclerotiorum, Spongospora solani, Spondylocladium atrovirens.*

Rapport de la section de botanique, par C. Brooks (*New Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 267-275, avec 2 planches et 1 fig.).

Traitement des semences contre le charbon, par J. Buchanan (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 176-178).

La carie du froment (*Bol. Sec. Fomento* [Mexico], 2. sér., 6 (1907), n° 8, p. 635-651).

Recherches sur l'altération des grains et des fourrages, par Brocq-Rousseu (*Bul. Soc. Nat. Agr. France*, 67 [1907], n° 3, p. 271-280).

M. Bonnier, dans une note à la Société d'agriculture de France, donne le résumé de recherches sur une cause importante de modifications dans des grains et fourrages attaqués par une espèce de *Streptothrix* (*S. dassonvillei*). On détruit ce microorganisme en chauffant à 50° C.

Formation d'excroissances sur les plants de pomme de terre, par Gertrude E. Douglas (*Bot. Gaz.*, 43 [1907], n° 4, p. 233-250 et 9 fig.).

Expériences faites au laboratoire de botanique de la Cornell University (New-York).

Maladie de l'écorce de la canne à sucre, par L. Lewton-Brain (*Hawaiian Sugar Planters' Sta., Div. Path. and Physiol. Bul.*, 7, 44 pages et 16 fig.).

Parmi les champignons étudiés figurent *Melanconium sacchari, Colletotrichum falcatum, Thielaviopsis ethaceticus.*

Quelques maladies du ginseng, par H.-H. Whetzel (*Spec. Crops*, n. sér., 6 [1907], n° 57, p. 86-90).

Le ginseng (*Panax ginseng*) est, on le sait, la panacée des Chinois qui l'achètent fort cher.

La pourriture des fleurs de tomate, par Elizabeth H. Smith (*Massachusetts Sta. Tech. Bul.*, 3, 19 pages et 6 fig.).

Elle est due au *Fusarium solani*.

Une pourriture des pommes due à un champignon nouveau. *Volutella fructi*, par F.-L. Stevens et J.-G. Hall (*Jour. Mycol.*, 13 [1907], n° 89, p. 94-99, 1 planche).

Nématodes sur les racines de la vigne, par J.-M. Huergo (*Rev. Vitivin. Argentina*, 3 [1906], n°s 21, p. 312-314; 22, p. 324-327; 23, p. 339-342 et numéros de 1907).

Ce travail donne la description des effets produits par *Heterodera radicicola* sur la vigne, les moyens de distinguer ces dégâts de ceux du Phylloxéra et les procédés destructifs.

Maladies du thé et des végétaux à caoutchouc, par C. Bernard (*Bul. Dept. Agr. Indes Néerland.*, 1907, n° 6, 55 pages et 4 planches).

On décrit quelques champignons et insectes nuisibles à *Thea assamica, Kickxia elastica* et *Hevea brasiliensis* et l'on étudie notamment *Pestalozzia palmarum, Hypochnus theæ, Guignardia theæ, Capnodium indicum*.

Dommages causés par la bouillie bordelaise, par U.-P. Hedrick (*New-York State Sta. Bul.*, 287, p. 103-189 et 8 planches).

Zoologie économique. — Entomologie

Statistique des permis de chasse, par T.-S. Palmer (*U. S. Dept. Agr., Bur. Biol. Survey Circ.*, 54, 24 pages et 2 fig.).

Instructions pour la destruction des loups et des coyotes, par V. Bailey (*U. S. Dept. Agr., Bur. Biol. Survey Circ.* 55, 6 pages).

Le sulfure de carbone comme destructeur des écureuils, par L.-F. Henderson (*Idaho Sta. Press Bul.*, 11, n. sér., 4 pages).

Des oiseaux utiles dans la lutte contre le charançon de la capsule du cotonnier, par H.-W. HENSHAW (*U. S. Dept. Agr., Bur. Biol. Survey Circ.*, 57, 4 pages).

La valeur des hirondelles comme destructeurs d'insectes, par H.-W. HENSHAW (*Même recueil. Circ.*, 56, 4 pages).

Catalogue-index de la zoologie médicale et vétérinaire, par C.-W. STILES et A. HASSALL (*U. S. Dept. Agr., Bur. Anim. Indus. Bul.*, 39, pt. 17, p. 1209-1304).

Rapport de l'entomologiste de l'État d'Illinois, par S.-A. FORBES (*Exec. Rpt. Ill. State Ent.*, 1905-1906, 27 pages).

Rapport de la section d'entomologie, par E.-D. SANDERSON (*New Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 258-266).

Rapport du professeur d'entomologie et de zoologie, par C.-J.-S. BETHUNE (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 42-54).

37e Rapport annuel de la Société entomologique de l'Ontario (*Ann. Rpt. Ent. Soc. Ontario,* 37 [1906], 120 pages, 7 planches et 36 fig.).

Rapport sur les insectes nuisibles et les maladies des plantes en 1906, par W.-M. SCHÖYEN (*Beretning on Skadeinsekter og Plantes ygdomme i Land-og Havebruget 1906 : Christiania ; Gróndahl et Sons,* 1907, 30 pages et 14 fig.).

Travail entomologique de l'institut agricole de l'État en 1906, par POSKIN (*Bul. Agr.* [*Brussels*], 23 (1907), n° 2, p. 115-161).

La question des sauterelles et la culture de l'alfalfa, par F.-M. WEBSTER (*U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Circ.*, 84, 10 pages et 8 fig.).

Le ver de la capsule du cotonnier, par F.-C. BISHOPP et C.-R. JONES (*U. S. Dept. Agr., Farmers' Bul.*, 290, 32 pages et 4 fig.).

Description de l'insecte, de ses mœurs et de ses dégâts. Pour combattre cette peste, les auteurs recommandent de planter des variétés printanières, de fumer largement, de planter de bonne heure et de faire des labours fréquents.

L'invasion de l'aphis des grains, par F.-M. Webster (*U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Circ.*, 85, 7 pages et 3 fig.).

L'aphis des feuilles du blé et l'aphis des racines du blé, par F.-M. Webster (*U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Circ.*, 86, 13 pages et 4 fig.).

Le pou des racines du fraisier ; biologie et remèdes, par C.-O. Houghton (*Delaware Sta. Circ.*, 2, 4 pages).

Nouveaux insectes hémiptères nuisibles aux fruits en Angleterre, par F.-V. Théobald (*Jour. Econ. Biol.*, 2 [1907], n° 1, p. 14-25 et 2 planches).

L'auteur cite *Typhlocyba quercus, Chlorita flavescens* et *C. viridula.*

Pulvérisations contre la chenille de la pomme (Carpocapsa pomonana), par J.-W. Lloyd (*Illinois Sta. Bul.*, 114, p. 375-429 et 5 fig.).

Les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi du vert de Paris dans la bouillie bordelaise à la dose d'un quart de livre pour 50 gallons d'eau.

Deux cochenilles communes, par C.-O. Houghton (*Delaware Sta. Circ.*, 3, 6 pages et 1 fig.).

La cochenille de San-José et autres cochenilles nuisibles du Tennessee avec les méthodes prophylactiques, par G.-M. Bentley (*Tennessee Sta. Bul., Vol. XIX*, n° 2, p. 11-34 et 23 fig.).

Le Capnodis tenebrionis, nuisible aux fruits, par Latière et Guénaux (*Bul. Soc. Nat. Agr. France*, 67 [1907], n° 3, p. 268-271).

Une nouvelle cochenille sur l'olive, par A. Berlèse et F. Silvestri (*Redia*, 3 [1905], n° 2, p. 396-407 et 8 fig.).

Il s'agit du nouveau genre *Euphilippia* et de l'espèce *E. Olivina.*

Méthode probablement efficace pour la destruction de Ceratitis Capitata et de Rhagoletis cerasi, par A. Berlèse (*Redia*, 3 [1905], n° 2, p. 386-388).

Le rongeur du robinier et moyens préservatifs, par A.-D. Hopkins (*U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Circ.*, 83, 8 pages et 4 fig.).

Galeries d'insectes dans le cyprès des États du Sud Atlantique et du golfe, par A.-D. Hopkins (*U. S. Dept. Agr., Bur. Ent. Circ.*, 82).

L'espèce la plus dommageable est *Platypus compositus*.

Les galles de l'épicéa et les maladies du mélèze causées par des chermès ; moyens préventifs, par E.-R. Burdon (*Jour. Econ. Biol.*, 2 [1907], n° 1, p. 1-13 et 2 fig.).

Chermès des conifères du Colorado, par C.-P. Gillette (*Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 59 [1907], n° 1, p. 3-22 et 11 pl.).

Le danger des mouches, par A.-E. Shipley (*Sci. Prog. Twentieht Cent.*, 1 [1907], n° 4, p. 723-729).

Quelques conseils pratiques pour la préparation d'émulsions d'huiles insecticides, par C.-L. Penny (*Delaware Sta. Circ.*, 16 p.).

Contrôle des insectes nuisibles et des maladies des récoltes du Maryland, par J.-B.-S. Norton et T.-B. Symons (*Maryland Sta. Bul.*, 115, p. 145-210 et 38 fig.).

Pulvérisation des vergers de pommiers, par E.-D. Sanderson, T.-G. Headlee et C. Brooks (*New-Hampshire Sta. Bul.*, 131, p. 11-56 et 36 fig.).

Pulvérisation, par L.-R. Taft (*Michigan Sta. Spec. Bul.*, 37, 32 p. et 10 fig.).

Calendrier des pulvérisations, par L.-R. Taft et C.-D. Smith (*Michigan Sta. Spec. Bul.*, 36, folio).

On donne des formules pour la préparation des meilleurs insecticides et fungicides et des dates pour l'application de ces substances sur les diverses plantes cultivées. Aux États-Unis on emploie beaucoup de pulvérisations.

Biologie du Litomastix truncatellus, par F. Silvestri (*Ann. R. Scuola Sup. Agr. Portici*, 2. sér., 5 [1906], 51 p. 4 pl. et 13 fig.).

Cette espèce est prise comme exemple d'hyménoptère parasite et tous les détails de sa biologie sont étudiés minutieusement, depuis le développement du jeune parasite dans les œufs du *Plusia gamma*, son hôte.

Parasites des insectes-sauteurs des feuilles (*Leaf-Hopper*), par R.-C.-L. Perkins et C.-W. Kirkaldy (*Hawaiian Sugar Planters' Sta., Div. Ent. Bul.*, 4, 66 pages).

Parasites des œufs d'insectes dans l'Amérique du Nord et du Sud, par A.-A. Girault (*Psyche*, 14 [1907], n° 2 p. 27-39).

Rapport du professeur d'apiculture, par H.-H. Rowsome (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm*, 32 [1906], p. 211).

Production des abeilles par sélection, par F.-W.-L. Haden (*Brit. Bee Jour.*, 35 [1907], n° 1296, p. 164-165).

Méthode de surveillance des essaims, par W.-C. Lyman (*Amer. Bee Jour.*, 47 [1907], n° 20, p. 411-413 et 4 fig.).

Tussah ou soie sauvage, par W. Pontius (*Daily Consular and Trade Rpt. U. S.* [1907], n° 2863, p. 5-7).

Poids des cocons de vers à soie, par G. Teentin (*Rivista*, 4 sér., 13 [1907], n° 9, p. 207-211).

Aliments. — Nutrition humaine

Le fer dans les aliments et ses fonctions dans la nutrition, par H.-C. Sherman (*U. S. Dept. Agr., Office Exp. Stas. Bul.*, 185, 80 pages).

La distribution du phosphore dans les matières alimentaires, par Balland (*Jour. Pharm. et Chim.*, 6. sér., 25 [1907], n° 1, p. 9-12).

La distribution du soufre dans les aliments, par Balland (*Jour. Pharm. et Chim.*, 6. sér., 25 [1907], n° 2, p. 49-51).

Les aliments pour le déjeuner; composition chimique, digestibilité et prix, par R. Harcourt (*Jour. Soc. Chem. Indus.*, 26 [1907], n° 6, p. 240-243).

La quantité de protéide contenue dans le froment est un indice de ses qualités pour faire le pain, par A.-J. Patten (*Rpt. Mich. Acad. Sci.*, 8 [1906], p. 75-77).

« Midzu ame », un nouvel aliment japonais, par O. von Czadek (*Ztschr. Landw. Versuchsw. Oesterr.*, 9 [1906], n° 9, p. 891-892).

L'action de plusieurs hydrates de carbone des lichens sur l'organisme humain et leur emploi dans le diabète, par E. Poulsson (*Upsala Läkareför. Förhandl.*, n. sér., 11 [1906], Sup. XIV, 25 p.).

L'auteur étudie les hydrates de carbone du *Cetraria islandica* et *C. Nevalis*. Des expériences ont montré que 46 à 49 % des hydrates de carbone d'un pain fait avec le *Cetraria islandica* étaient digerés, tandis qu'un pain semblable fabriqué avec *C. Nevalis* a causé des troubles tels que l'on a dû cesser l'expérience.

L'utilité des fruits comme nourriture, par C.-F. Langworthy (*U. S. Dept. Agr., Farmers' Bul.*, 293, 38 p. et 1 fig.).

Farine de bananes, par C. Drieberg (*Queensland Agr. Jour.*, 18 [1907], n° 1, p. 25-28).

La statistique des jus de fruits en 1906 (*Ztschr. Untersuch. Nahr. u. Genussmtl.*, 12 [1906], n° 12, p. 721-722).

Appréciation de la qualité des confitures de framboise, par H. Kober (*Ztschr. öffentl. Chem* , 12 [1906], n° 20, p. 393-398).

Le jus des myrtilles et sa réaction sous certaines conditions, par W. Plahl (*Ztschr. Untersuch. Nahr. u. Genussmtl.*, 13 [1907], n° 1, p. 1-5).

La valeur alimentaire et médicale de la crème glacée, par J.-A. Wesener (*Amer. Food Jour.*, 2 [1907], n° 2, p. 31-33).

Le petit-lait comme aliment et remède, par W. Gerassimowitsch (*Vrach* [*Saint-Pétersbourg*], 5 [1906], p. 578-581, 606-608 ; *abs. in Ztschr. Untersuch. Nahr. u. Genussmtl.*, 13 [1907], n° 1, p. 34).

Analyses de la paprica espagnole, par A.-G. Stillwell (*Jour. Amer. Chem. Soc.*, 28 [1906], n° 11, p. 1603-1605).

Sur le fruit du Capsicum annuum, par A. Nestler (*Ztschr. Untersuch. Nahr. u. Genussmtl.*, 11 [1906], n° 11, p. 661-666, et 1 pl.).

Études sur l'alcoolisme expérimental, par R.-Hunt (*Pub. Health and Mar. Hosp. Serv. U. S., Hyg. Lab. Bul.*, 33, p. 43).

Recherches sur les éléments azotés du malt qui sont solubles dans l'eau froide et ne sont pas coagulés par l'ébullition (*Trans. Guinness. Research Lab.*, 1 [1906], pt. 2, p. 167-283).

Excrétion d'acide borique par le corps humain, par H.-W. Wiley (*Jour. Biol. Chem.*, 3 [1907], n° 1, p. 11-19).

L'acide formique comme préservatif, par G. Lebbin (*Chem. Ztg.*, 30 [1906], n° 82, p. 1009-1011).

L'alimentation rationnelle des vieillards, par L. Landouzy (*Presse médicale* [Paris], [1907], n° 5, p. 33-35).

Quelques erreurs communes dans le régime et l'hygiène des enfants, par A.-F. Vœlcker (*Brit. Med. Jour.* [1907], n° 2404, p. 181-185).

Expériences sur la nutrition ; balance de l'absorption et de l'excrétion de l'azote et du chlorure de sodium, par M. Letulle et M[lle] M. Pompilian (*Compt. Rend. Acad. Sci.* [Paris], 143 [1906], n° 26, p. 1188-1191 et 4 fig.).

L'influence de l'alimentation carnée sur l'endurance, par J. Fisher (*Separate from Yale Med. Jour.* [1907], Mar., 16 p.).

Les facteurs de salut (de sûreté) dans la structure et l'économie animales, par S.-J. Meltzer (*Jour. Amer. Med. Assoc.*, 48 [1907], n° 8, p. 655-664).

Sur les extractifs du muscle : identité de l'ignotine et de la carnosine, par W. Gulewitsch (*Ztschr. Physiol. Chem.*, 50 [1906], n°s 2-3, p. 204-208).

Transformation de la protéine quand les hydrates de carbone ont disparu, par J.-E. Johannsson et W. Hellgren (*Upsala Läkareför. Förhandl.*, n. sér., 11 [1906], Sup. vii, 9 p.).

Excrétion d'azote, de créatinine et d'acide urique dans la fièvre, par J.-B. Leathes (*Jour. Physiol.*, 35 [1907], n° 3, p. 205-214, et 2 fig.).

Élimination par le sang de sulfocyanates et leur formation supposée dans les glandes salivaires, par D.-H. de Souza (*Jour. Physiol.*, 35 [1907], n° 4, p. 332-345).

Rédaction d'un modèle de loi d'État sur la pureté des aliments et des drogues, par M.-N. Kline (*Amer. Jour. Pharm.,* 79 [1907], nº 2, p. 74-78).

Décisions de l'inspection de l'alimentation, par H.-W. Wiley, F.-L. Dunlap et G.-P.-Mc. Cabe (*U. S. Dept. Agr., Food Insp. Decisions,* 69, p. 3 ; 70-72, p. 4 ; 73, p. 2).

Production animale

Protéine dans le foin de vesce, par A.-L. Knisely (*Oregon Sta. Rpt.,* [1905], p. 59-65).

Valeurs relatives des aliments, par H.-P. Armsby (*Pennsylvania Sta. Bul.,* 71, rev. ed., p. 16).

Cactus raquette et autres cactus comme fourrage, par D. Griffiths et R.-F. Hare (*New. Mexico Sta. Bul.,* 60, 135 p., 7 pl., 2 fig. et 7 tableaux).

Aliments concentrés, par J.-P. Street, J.-W. Kellogg et V.-J. Carberry (*New. Jersey Stas. Bul.,* 201, 46 p.).

Analyses de denrées alimentaires, d'eaux minérales et de source, par A.-L. Knisely (*Oregon Sta. Rpt.* [1905], p. 69-72).

Marc de raisin ; son utilisation pour la nourriture des animaux de la ferme, par E. Bertainchamp (*Bul. Dir. Agr. et Com.* [Tunis], 10 [1906], nº 4, p. 527-529).

Utilisation des sous-produits des raisins ; marc de raisin sec, par L. Roos (*Prog. Agr. et Vit.* [Ed. l'Est], 28 [1907], nº 7, p. 197-200).

Valeur alimentaire des pulpes de betteraves sèches, des pulpes de mélasse et des feuilles de betteraves sèches, par W. Schneidewind (*Landw. Wehnschr. Sachsen.,* 8 [1906], nº 51, p. 406-410).

Digestibilité de la farine de riz riche en graisse, par O. Kellner et L Lepoutre (*Landw. Vers. Stat.,* 65 [1907], nºs 5-6, p. 463-465).

Information supplémentaire concernant la loi de contrôle des denrées alimentaires, par A. Goss et W.-J. Jones (*Indiana Sta. Circ.*, 7, 14 p.).

La nourriture des animaux de ferme, par J. Michels (*South Carolina Sta. Bul.*, 128, 24 p. et 1 fig.).

Expériences sur la nourriture des animaux, par W.-P. Gamble (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm*, 32 [1906], p. 74-87).

Il s'agit d'expériences sur la digestibilité de nombre d'aliments, surtout des sous-produits des farines de céréales. Un tableau donne la digestibilité moyenne, suivant l'espèce animale, de la protéine, de la graisse, des matières non azotées, de la cellulose brute.

Engraissement des jeunes bœufs pour l'exportation, par G.-E. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm*, 32 [1906], p. 158-163).

Essais d'alimentation, par F.-W. Taylor (*New-Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 255-257).

Valeur alimentaire de l'épeautre dans l'élevage du bœuf et du porc, par J.-W. Wilson et H.-G. Skinner (*South Dakota Sta. Bul.*, 100, p. 119-128 et 1 fig.).

L'engraissement des veaux pour la boucherie, par J. Porter (*Jour. Bd. Agr.* [London], 13 [1907], n° 12, p. 727-731).

Coût de l'hivernage des jeunes animaux, par F.-W. Taylor (*New-Hampshire Sta. Bul.*, 129, p. 248).

Nourriture des porcs, par G.-E. Day (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 151-158).

Expériences sur l'utilisation de la bétaïne par les ruminants (moutons), par W. Voltz (*Arch. Physiol.* [Pflüger], 116 [1907], n[os] 5-6, p. 307-333).

Il résulte des expériences de l'auteur qu'il n'y a pas la plus légère raison de considérer la bétaïne comme un aliment azoté.

L'avoine lourde et l'avoine légère pour les chevaux, par F.-W. Taylor (*New-Hampshire Sta. Bul.* 129, p. 248-251).

L'élevage des mulets dans le Poitou, par H. Raquet (*Ann. Gembloux,* 17 [1907], n° 1, p. 19-32 et 4 fig.).

L'éducation des volailles, par G.-A. Bell (*U. S. Dept. Agr. Farmers' Bul.*, 287, 48 pages et 14 fig.).

Volailles, par W.-R. Graham (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm,* 32 [1906], p. 201-210, et 1 fig.).

Travail important sur la volaille, les poulaillers, le plan général d'alimentation, l'incubation des œufs, etc.

Alfalfa pour les poussins et les canards, par W.-M. Sawyer (*Breeder's Gaz.*, 51 [1907], n° 15., p. 848, 2 fig.).

D'après son expérience personnelle, l'auteur recommande l'alfalfa pour les poussins et les canetons.

Sauterelles pour les poules (*Natal Agr. Jour. and Min. Rec.*, 10 [1907], n° 1, p. 8).

Élevage des tortues au Japon (*Trans-Pacific Trade,* 1 [1907], n° 1, p. 6).

Laiterie

Rapport du professeur surveillant de la laiterie, par H.-H. Dean (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 90-132, 2 fig.).

Ce rapport offre un grand intérêt.

Influence des aliments gras sur la production du lait des vaches, par O. Kellner (*Illus. Landw. Ztg.*, 27 [1907], n° 43, p. 387-388 ; n° 44, p. 397-399 ; *Molk. Ztg.*, 21 [1907], n° 25, p. 687-690).

Recherches sur l'influence de l'alimentation sur la sécrétion du lait des vaches, par W. von Knieriem et A. Buschmann (*Landw. Jahrb.*, 36 [1907], n° 2, p. 185-265).

Manière de traire aseptique, par V. Willem (*Bul. Agr.* [Bruxelles], 23 [1907], n° 5, p. 350-375).

Épreuves officielles de vaches de laiterie, par F.-W. Woll et R.-T. Harris (*Wisconsin Sta. Bul.*, 144, p. 65, 20 fig.).

Du lait amer, par Trillat et Sauton (*Compt. Rend. Acad. Sci.* [Paris], 144 [1907], n° 17, p. 926-929).

De la graisse de beurre dans le lait, par T. Farrington (*Journ. Roy. Inst. Pub. Health*, 15 [1907], n° 5, p. 263-267).

Humidité, sels et lait caillé dans le beurre, par R. Harcourt (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.*, 32 [1906], p. 72-73).

Beurre de crème douce (*Canada Dept. Agr. Branch Dairy and Cold Storage Comr. Bul.*, p. 15).

Mottes de beurre types (*Dpt. Agr. and Techn. Ind. Ireland Jour.*, 7 [1907], n° 3, p. 474-488).

Contribution à la connaissance de l'action de la caillette sur la caséine, par van Herwerden (*Zeitschr. Physiol. Chem.*, 52 [1907], n°s 1-2, p. 184-206).

Influence de la lactose et de l'acide lactique sur la décomposition de la caséine par des micro-organismes, par O. Laxa (*Milchw. Zentbl.*, 3 [1907], n° 5, p. 200-207).

Maturité du fromage d'Edam, par F.-W.-J. Boeckhout et J.-J.-O. de Vries (*Rev. Gén. Lait.*, 6 [1907], n° 11, p. 248-254, 1 planche).

Conseils pour faire le fromage du type Camembert, par T.-W. Issajeff (*U. S. Dept. Agr. Bur. Anim. Ind. Bul.*, 98, 21 pages et 10 fig.).

Médecine vétérinaire

Effets de la lumière du soleil sur les bactéries pathogènes, par R. Wiesner (*Arch. Hyg.*, 61 [1907], n° 1, p. 1-102, avec 16 fig.).

Résorption intestinale des antitoxines, par P. H. Römer (*Sitzber. Gesell. Gesam. Naturw. Marburg* [1906], n° 5, p. 51-60).

L'examen gouvernemental des sérums curatifs, par R. Otto (*Arb. K. Inst. Expt. Ther. Frankfurt* [1906], n° 2, 86 pages, avec 8 fig.).

Rapport annuel du vétérinaire en chef de l'État, par L. van Es (*Ann. Rpt. State. Vet. N. Dak.*, [1906], 66 pages, 1 planche).

Rapport annuel de l'Institut vétérinaire en 1906, par J. Vennerholm (*Arsber. Vet. Inst.* [Stockholm], [1906], p. 105).

Étude comparative sur les bacilles de la tuberculose provenant de différentes sources, par J.-R. Mohler et H.-J. Washburn (*U. S. Dept. Agr. Bur. Anim. Ind. Bul.*, 96, 88 pages, 6 planches).

La propagation de la tuberculose par le lait écrémé des usines avec des conseils pour sa surveillance, par H.-L. Russell (*Wisconsin Sta. Bul.*, 143, 28 pages, avec 1 planche et 1 fig.).

Quelques points dans l'histoire de la détermination de la tuberculose pulmonaire par l'infection alimentaire, par A. Chauveau (*Rev. Gén. Méd. Vét.*, 9 [1907], n° 105, p. 497-510).

Origine intestinale de la tuberculose pulmonaire, par Gautier (*Bul. Soc. Cent. Méd. Vét.*, 84 [1907], n° 8, p. 199-200).

Tuberculose du myocarde, par W. Vanderburg (*Tijtschr. Veeratsenijk*, 34 [1907], n° 7, p. 434-439).

Le rôle de l'alcool dans la tuberculose bovine, par Spartz (*Bul. Soc. Cent. Méd. Vét.*, 84 [1907], n° 8, p. 189-190).

Comme chez l'homme il favorise le développement de la tuberculose.

La condition des leucocytes en présence des bacilles encapsulés de l'anthrax, par T. Stiennon (*Compt. Rend. Soc. Biol.* [Paris], 62 [1907], n° 13, p. 646-647).

Proposition d'une conférence de représentants fédéraux et gouvernementaux pour examiner des projets sur l'extirpation de la tique des bestiaux (*U. S. Dept. Agr. Bur. Anim. Ind. Bul.*, 97, 98 pages).

Les méthodes pour l'extirpation des tiques des bestiaux, par L.-A. Klein (*South. Carolina Sta. Bul.*, 130, 17 pages, avec 3 fig.; *U. S. Dept. Agr. Bur. Anim. Ind. Circ.*, 110, 16 pages avec 3 fig.).

La fièvre de la Côte orientale, par J.-M. Sinclair (*Natal Agr. Jour. and Min. Rev.*, 10 [1907], n° 1, p. 41-43).

Infection par la fièvre aphteuse, par C. Terni (*Clin. Vét.* [Milan] 30 [1907], n° 15, p. 245-254).

Tournis des veaux, par P. Leblanc et Fréger (*Jour. Méd. Vét. et Zootech.*, 58 [1907], *Apr.* p. 193-196, 1 fig.).

Traitement de la mammite, par Schultze (*Berlin. Tierärztl. Wochenschr.*, [1906], n° 51, p. 922).

L'étiologie de la fièvre de lait, par E. Sonnenberg (*Berlin. Tierärztl. Wochenschr.*, [1907], n° 17, p. 284-286).

Le traitement de la fièvre de lait, par S.-R. Ferwerda (*Tijdschr. Veeartsenijk*, 34 [1907], n° 7, p. 444-448).

Le traitement de la vaginite infectieuse, par J. Vlaskamp (*Tijdschr. Veeartsenijk*, 34 [1907], n° 7, p. 439-444).

Différentes espèces de Trypanosomes, observées chez les bovidés de l'Inde (*Jour. Trop. Vet. Sci.*, 2 [1907], n° 1, p. 4-50, avec 3 planches).

Les espèces de ces infusoires observées jusqu'ici sont : *T. evansi*, *T. himalayanum*, *T. mutkesari* et *T. indicum*.

Observations sur quelques vers trouvés dans les aortes des buffles et des jeunes bœufs, par G.-L. Tuck (*Jour. Trop. Vet. Sci.*, 2 [1907], n° 1, p. 69-100).

Nodules contenant des larves de nématodes dans la sous-muqueuse intestinale d'un jeune bœuf, par J.-B. Cleland (*Jour. Trop. Vet. Sci.*, 2 [1907], n° 1, p. 67-68).

Trichinose : Danger de l'emploi de la viande de porc crue comme nourriture, par B.-H. Ransom (*U. S. Dept. Agr. Bur. Anim. Indus. Circ.*, 108, 6 pages, 5 fig.).

Étiologie du choléra des porcs, par Schreiber (*Berlin. Tierärztl. Wochenschr.* [1907], n° 18, p. 299-301).

Inflammation purulente de l'intérieur de l'oreille chez les porcs, par A.-M. Bergman (*Fortschr. Vet. Hyg.*, 4 [1907], n° 11, p. 241-243, avec 3 fig.).

Pénétration de bacilles de la morve à travers la paroi intestinale, par J. Cantacuzène (*Compt. Rend. Soc. Biol.* (Paris), 61 [1906], n° 37, p. 618-620).

Quelques remarques sur la fièvre biliaire du cheval dans les Indes, par C.-H.-H. Jolliffe (*Jour. Trop. Vet. Sci.*, 2 [1907], n° 1, p. 51-66).

Anatomie pathologique sur la maladie Borna des chevaux, par H. Oppenheim et R. Ostertag (*Zeitschr. Infektionskrank. u. Hyg. Haustiere*, 2 [1907], nos 2-3, p. 148-157, avec 3 fig.).

Le Trypanosoma equiperdum au Canada, par J.-G. Rutherford (*Vet. Rec.*, 19 [1907], n° 982, p. 710).

Le traitement de la méningite cérébro-spinale infectieuse des chevaux, par E. Diem (*Wochenschr. Tierheilk. u. Viehzucht*, 51 [1907], n° 16, p. 301-303).

Tumeurs inflammatoires causées par le Spiroptera (nématode) chez le cheval, par Weinberg (*Compt. Rend. Soc. Biol.* [Paris], 62 [1907], n° 7, p. 287-289).

Une étude sur le Babesi a canis, par K. Kinoshita (*Arch. Protistenk.* 8 [1907], nos 2-3, p. 294-320, 2 planches).

Décomposition du virus de la rage, sous verre, par le radium, par G. Tizonni et A. Bongiovanni (*Atti R. Accad. Lincei Read Cl. Sci. Fis. Mat. e Nat.* 5. Ser., 16 [1907], I, n° 7, p. 485-492).

Vaccination rectale contre la rage, par P. Remlinger (*Compt. Rend. Soc. Biol.* [Paris], 62 [1907], n° 14, p. 722-723).

Une condition particulière du sang, probablement parasitique, chez les oiseaux du Soudan, par A. Balfour (*Jour. Trop. Med. and Hyg.* [Londres], 10 [1907], n° 9, p. 153-157).

Maladie de la caille dans les États-Unis, par G.-B. Morse (*U. S. Agr. Dept. Agr. Bur. Anim. Ind. Circ.*, 109, 11 pages, avec 3 fig.).

Cette maladie, due à un microorganisme du groupe du colibacille, a sévi en 1906 dans l'Alabama, le Kansas, la Virginie, le Massachusetts, la Nouvelle-Écosse ; elle affecte la caille ordinaire, la caille de Californie et les autres espèces de cailles et de grouses.

Machines rurales

Essais mécaniques de matériel de pompes en Californie, par J.-N. Le Conte et C.-E. Tait (*U. S. Dept. Agr. Office Expt. Stas. Bul.*, 181, 72 pages, avec 10 fig.).

Essais mécaniques de pompes et de matériel de pompes employés pour l'irrigation et le drainage en Louisiane en 1905 et 1906, par W.-B. Gregory (*U. S. Dept. Agr. Office Expt. Stas. Bul.*, 183, 72 pages avec 4 fig.).

Conditions de drainage du Wisconsin, par A.-R. Whitson et E.-R. Jones (*Wisconsin Sta. Bul.*, 146, 47 pages, avec 15 figures et 1 carte).

Économie rurale

Décadence de la population agricole en Grande-Bretagne (1881-1906), par R.-H. Rew (*Bd. Agr. and Fisheries* (Londres) [1906], 143 pages avec 2 fig. et 1 carte).

De 1881 à 1906, la Statistique accuse une diminution de 294 627 ouvriers agricoles. Les causes sont indiquées et discutées.

Décadence du nombre des ouvriers agricoles en Grande-Bretagne, par Eversley (*Jour. Roy. Statis. Soc.*, 70 [1907], n° 2, p. 267-319).

Rareté des domestiques de fermes en Hongrie (*Wiener Landw. Ztg.* 57 [1907], n° 38, p. 363-364).

Guide pour les immigrants et les colons, par P. Hunter et autres (*Sydney : Govt* [1907], p. VIII+418, 31 planches, 329 figures, 1 carte).

Rapports sur la colonisation dans le sud du Rhodesia (1906-1907), par C.-D. Wise (*Rpts Land Settlement So. Rhodesia* [1906-1907], 29 pages).

La prospérité et le développement agricoles dans la Sibérie occidentale, par H.-C. Carpentier (*Amer. Exporter*, 60 [1907], n° 1, p. 3-6, 10 fig.).

L'agriculture dans l'Espagne centrale, par A.-A. de Ilera (*Ann. Gembloux*, 17 [1907], n° 5, p. 196-217, 2 fig., 1 carte).

Rapport sur la condition de l'agriculture dans la Flandre orientale en 1906 (*Rap. Agr. Flandre Orientale* [1906], 79 pages).

Bibliographie internationale coopérative ([Londres] *International Cooperative Alliance* [1906], p. XXXVII+276).

Crédit agricole en Allemagne, par W. FAWCETT (*West Indian Bul.* 7 [1906], n° 4, p. 317-323).

De l'agriculture dans nos industries (*U. S. Dept. Agr. Office Sec. Circ.* 23, 8 pages).

Récoltes dans l'agriculture allemande pendant la dernière génération, par E. WEHRIEDE (*Landw. Jahrb.*, 36 [1907], n° 1, p. 99-184).

Production des céréales en 1906 (*Veröffentl. K. Ung. Ackerb. Min.* [1907], n° 6, 21 pages).

Statistique des branches les plus importantes de l'agriculture en Bohême pour la période de 1905-1906 (*Mitt. Stat. Landesamt Böhmen.* 10 [1907], n° 1, pt 2, 53 pages).

Commerce et agriculture du district consulaire d'Odessa pour l'année 1906, par C.-S. SMITH et autres (*Diplo. and Cons. Rpts.* [Londres], *Ann. Ser.* [1907], n° 3834, 55 pages).

Le prix des céréales à Saint-Étienne pendant trois siècles, par M.-L.-J. GRAS (*Ann. Soc. Agr.* [*etc.*] *Loire,* 2e sér., 26 [1906], n° 2, p. 137-154).

Éducation agricole

L'homme qui travaille avec ses mains (*U. S. Dept. Agr. Office Sec. Circ.* 24, 14 pages).

C'est le discours du président Roosevelt lors de la célébration du cinquantenaire de la fondation des collèges agricoles aux États-Unis.

Procès-verbaux de la 20e assemblée annuelle de l'Association des collèges agricoles et des stations d'expériences de l'Amérique, tenue à Baton Rouge (Louisiane) du 14 au 16 novembre 1906, édités par W.-H. HEAL et H.-C. WHITE (*U. S. Dept. Agr. Office Expt. Stas. Bul.* 184, 132 pages, 1 figure).

11e assemblée de l'Association américaine d'ouvriers à l'Institut agronomique, par W.-H. BEAL et J. HAMILTON (*U. S. Dept. Agr. Office Expt. Stas. Bul.* 182, 90 pages).

L'agriculture à l'École supérieure, par K.-L. HATCH (*Wis. Jour. Ed.* 39 [1907], n° 4, p. 155-156).

Exercices en agriculture élémentaire, par D.-J. Crosby (*U. S. Dept. Agr. Office Expt. Stas. Bul.* 186, 64 pages, avec 40 figures).

L'éducation agricole et le fils du fermier, par A.-D. Hall (*Jour., Farmers' Club* [Londres] [1907], *Mar.*, p. 559-576).

Vie à la campagne et éducation rurale, par C.-S. Plumb (*Breeder's Gaz.* 51 [1907], n° 14, p. 789, 790, 1 fig.).

Comment intéresser les élèves des écoles de district à l'étude de l'agriculture, par Gusty van Roy (*Wis. Jour. Ed.*, 39 [1907], n° 4, p. 129-131).

L'association du jardinage à la maison (*Ann. Rpt. Home Garden Assoc.* 7 [1906], 32 pages, 27 fig.).

Rapport du professeur de l'étude de la nature, par S.-B. Mc Cready (*Ann. Rpt. Ontario Agr. Col. and Expt. Farm.* 32 [1906], p. 228-236).

Miscellanées

Rapport annuel de la Station de l'Alaska (1908) [*Alaska Sta. Rpt.* (1906), 75 pages].

19e Rapport annuel de la Station du Kansas (1906) [*Kansas Sta. Rpt.* (1906), 29 pages].

14e Rapport annuel de la Station du Minnesota (1906) [*Minnesota Sta. Rpt.* (1906), pages xxii+361, avec 2 planches et 299 fig.].

17e et 18e Rapports annuels de la station de New-Hampshire (1905-1906) [*New-Hampshire Sta. Bul.* 120, p. 231-275].

17e Rapport annuel de la Station d'Oregon (1905) [*Oregon Sta. Rpt.* (1905), 80 pages].

18e Rapport annuel de la Station d'Oregon (1906) [*Oregon Sta. Rpt.*, 20 pages].

Acquisitions de la bibliothèque du ministère de l'agriculture (janvier-mars 1907) [*U. S. Dept. Agr. Library Bul.*, 63, 64 pages].

OCTOBRE 1907

Chimie agricole

Le nitron comme réactif microchimique, par H.-L. VISSER (*Chem. Weekbl.*, 3 [1906], p. 743-746 ; rés. dans *Chem. Zentralbl.*, 1907, I, n° 4, p. 302 ; *Journ. Soc. Chem. Ind.*, 26 (1907), n° 4, p. 167-168 ; *Journ. Chem. Soc.* (Londres), 92 [1907], n° 535, II, p. 394).

Note sur la détermination de l'azote par la méthode Jodlbaur, par H. VOLKHOLZ (*Chem. Zeitg.*, 30 [1906], p. 370 ; résumé dans *Zeitschr. Angew. Chem.*, 20 [1907], n° 23, p. 960-961).

Détermination de l'acide nitreux et sa séparation de l'acide nitrique, par G. MADERNA et G. COFETTI ; résumé dans *Chem. Zeitg.*, 31 [1907], n° 29, p. 375 ; *Analyst.*, 32 [1907], n° 375, p. 234).

Recherche des acides nitreux et nitrique, par H.-W. WAGNER, *Pharm. Centralhalle*, 48 [1907], p. 5-7 ; résumé dans *Journ. Soc. Chem.* (Londres), 92 [1907], n° 533, II, p. 196).

Sur la méthode de séparation du potassium et du sodium comme chloroplatinates, par J. MOROZEWICZ (*Bull. Acad. Sci. Cracovie* [1906], p. 796-803 ; résumé dans *Chem. Abs. i.* [1907], n° 8, p. 972).

Estimation des acides libres dans les superphosphates, par J. VAN DORMAEL (*Bull. Soc. Chim. Belg.*, 21 [1907], n° 3, p. 103-115 ; résumé dans *Journ. Soc. Chem. Ind.*, 26 [1907], n° 8, p. 424 ; *Analyst.*, 32 [1907], n° 374, p. 182).

Analyse chimique du sol pour les recherches sur la physiologie des plantes, par E.-A. MISCHERLICH (*Landw. Jahrb.*, 36 [1907], n° 2, p. 309-369, avec 1 planche et 10 figures).

Sur la méthode de détermination de l'acide nitrique dans les sols (*Vyestnik Sakh. Prom.* [1906], n° 44, p. 652 ; résumé dans *Centbl. Zuckerind.*, 15 [1907], n° 34, p. 923-924).

Notes sur la détermination de l'acide nitrique dans les sols du tchernozem, par V.-I. SAZANOV (*Zhur. Opuitn. Agr.* ; *Russ. Jour. Expt. Landw.*, 7 [1906], n° 4, p. 381-387).

Un nouveau calcimètre, par T. Biéler-Chatelan (*Chron. Agr Vaud.*, 20 [1907], n° 6, p. 114-120, avec 1 figure).

L'emploi des méthodes biologiques dans l'analyse des aliments, par A.-J.-J. Vandevelde (*Biochem. Zeitschr.*, 1 [1906], n°s 1-2, p. 1-7).

Sur les méthodes de l'analyse des farines, pains, marchandises des boulangers, pâtes alimentaires et marchandises semblables, épices et condiments (*Bull. Mens. Off. Renseign. Agr.* (Paris), 6 [1907], n° 4, p. 405-416).

Méthodes comparatives pour la détermination de la matière sèche dans les pommes de terre, par A.-J. Hansen (*Tidsskr. Landbr. Plantcavl.*, 13 [1906], p. 316-338).

Les acides mono-amines des « syntonins » du bœuf, par E. Abderhalden et T. Sasaki (*Zeitschr. Physiol. Chem.*, 51 [1907], n°s 4-5, p. 404-408).

Une méthode rapide pour la détermination de la graisse dans le gruau, la farine, le riz et la céréaline, par O. Schütte (*Pure products*, 3 [1907], n° 6, p. 287-291).

Détermination des constituants non saponifiables de la graisse, par G. Mayer (*Chem. Zeitg.*, 31 [1907], n° 33, p. 423).

Sur l'extrait non azoté dans les tourteaux, par P. Christensen (*Jour. Landw.*, 55 [1907], n°s 1-2, p. 47-67).

Le sucre contenu dans les cossettes sèches et dans la pulpe sèche de la betterave, par F. Strohmer et O. Fallada (*Mitt. Chem. Tech. Vers. Stat. Cent. Rübenz. Indus. Oesterr.-Ungar.*, n° 185, p. 18-21; *Oesterr. Ungar. Zeitschr. Zuckerind. u. Landw.*, 36 [1907], n° 2).

Un nouveau produit de décomposition de la gliadine, par T.-B. Osborne et S.-H. Clapp (*Amer. Jour. Physiol.*, 18 [1907], n° 2, p. 123-129, avec 2 figures).

Analyse quantitative du phosphore de la protéine, par W. Koch (*Jour. Biol. Chem.*, 3 [1907], n° 2, p. 159-164).

Détermination de la matière sèche dans le lait, par G. Hinard (*Bul. Soc. Chim. France*, 4e série, 1-2 [1907], n° 10, p. 558-559).

Une réaction de formaldéhyde avec la naphtaline en présence de l'acide sulfurique, par H. Ditz (*Chem. Zeitg.*, 31 [1907], n° 35, p. 445-447).

Sur la détermination de l'eau dans le beurre, par H. Faber (*Moelkeritid*, 20 [1907], n° 11, p. 199-211).

Note sur la détermination des acides gras volatils dans le beurre (méthode de Reichert), par L. de Koningh (*Chem. News*, 95 [1907], n° 2477, p. 229).

C'est une modification de la méthode de Reichert, applicable quand la quantité de beurre est faible.

La quantité d'iodin dans l'huile d'olive et ses variations dans les huiles de la Tunisie, par R. Marcille (*Ann. Chem. Analyt.*, 12 [1907], n° 5, p. 188-191).

Glycérine dans le vin, par D.-A. Lojodice (*Rev. Vit.*, 28 [1907], n° 713, p. 179-185).

Lois agricoles, par E.-F. Ladd (*North Dakota Sta. Spec. Bul.*, 5, 12 pages).

Lois sur les aliments et les drogues, par E.-F. Ladd (*North Dakota Sta. Spec. Bul.*, 6, 20 pages).

Un colorimètre pour le lait, par A. Bernstein (*Chem. Zeitg.*, 31 [1907], n° 58, p. 727, avec 1 figure).

Un appareil pour la détermination de l'eau et de la graisse dans le beurre, par T.-F. Shut (*Canada, Dept. Agr., Branch Dairy and Cold Storage Comr. Bul. 14,* 8 pages avec 2 figures).

Météorologie — Eau

L'importance de la prédiction météorologique du temps pour les fermiers, par F. Krüger (*Frühling's Landw. Zeitg.*, 56 [1907], n° 11, p. 369-386).

La météorologie au service de l'agriculture, par J. Hudig (*Cultura,* 19 [1907], n° 223, p. 182-189).

Variations des éléments météorologiques du sol, par A. Baldit (*Rev. Auvergne*, 23 [1906], n° 4, p. 269-271).

Observations thermométriques, barométriques, hygrométriques faites dans le sol à une profondeur de 1m 80, du 23 au 30 juin.

Résultats des observations météorologiques en Brunswick (1878-1905), par Dörr (*Beitr. Statis. Braunschweig* [1907], n° 20, p. 1-38, avec 1 carte).

Observations météorologiques exécutées par l'Institut biologique agricole d'Amani (Afrique allemande orientale), par V. Lommel (*Pflanzer*, 3 [1907], nos 5-6, p. 77-82).

Observations météorologiques dans l'Afrique allemande orientale, par P. Heidke (*Mitt. Forsch. Reis. u. Gelehrten Deut. Schutzgeb.*, 19 [1906], n° 1, p. 40-106).

C'est le résumé des observations faites dans 22 stations de 1899 à 1902.

Observations de la pluviosité dans l'Afrique allemande orientale, par C. Uhlig (*Mitt. Forsch. Reis. u. Gelehrten Deut. Schutzgeb.*, 18 [1905], p. 352; 19 [1906], n° 2, p. 164-180; n° 3, p. 274-280; n° 4, p. 305-335).

Observations faites dans 70 stations pendant six ans.

Le vent du bon temps à Innsbruck, par A. Defant (*Ber. Naturw. Med. Ver. Innsbruck*, 30 [1905-1906], 16 pages, 1 figure).

Expériences officielles sur la protection contre la grêle en Italie, par Vidal (*Bull. Soc. Nat. Agr. France*, 67 [1907], n° 49, p. 441, avec 1 figure).

Une jauge de pluie pour l'agriculture, par Grohmann (*Ill. Landw. Zeitg.*, 27 [1907], n° 49, p. 441, avec 1 figure).

L'aspect psycho-physique du climat avec une théorie sur les intensités de la sensation, par W.-F. Tyler (*Jour. Trop. Med. and Hyg.*, 10 [1907], n° 8, p. 130-149, avec 26 figures; résumé dans *Sci. Amer. Sup.*, 64 [1907], n° 1645, p. 19).

Dénudation et pluviosité, par C. Kassner (*Mitt. Justus Perthes Geogr. Anst.*, 53 [1907], n° 2, p. 46-47; résumé dans *Science nouvelle*, série 25 [1907], n° 649, p. 909-910).

La pluviosité dans le département du Puy-de-Dôme, par J.-R. PLUMANDON (*Rev. Auvergne,* 23 [1906], n° 4, p. 247-264, avec 2 cartes).

Changement dans le climat du Kansas, par F.-H. SNOW (*Trans. Kans. Acad. Sci.*, 20 [1906], 2e partie, p. 288-291 ; *Quart. Rpt. Kansas, Bd. Agr.*, 26 [1907], n° 101, p. 438-440).

La climatologie du Kansas, par T.-B. JENNINGS (*Trans. Kans. Acad. Sci.,* 20 [1906], 2e partie, p. 273-276).

Le climat dans les différentes parties du monde, par M. BUIJSMAN (*Cultura,* 19 [1907], n° 224, p. 277-279).

Étude du climat de Cochinchine à l'aide de la croissance de diverses espèces de végétaux.

La capacité productive des plantes et les conditions climatiques à Java et dans l'Europe centrale, par W. DETMER (*Botanische u. landwirtschaftliche Studien auf Java,* Iéna, Gustav Fischer [1907], p. 19-26).

La production de matière sèche est de quatre à cinq fois plus grande sous le climat chaud et humide de Buitenzorg (Java), que sous le climat plus froid, plus sec, moins uniforme d'Iéna (Allemagne).

Influence des pluies du printemps sur la récolte d'avoine et de pommes de terre et sur la quantité d'amidon contenu dans les pommes de terre, par A. ALEXANDROV (*Zeml. Ghaz.* [1905], n° 41, p. 579-581 ; résumé dans *Zhur. Opuitn. Agron.* (*Russ. Jour. Expt. Landw.*), 7 [1906], n° 4, p. 515).

La relation de la diffusion des rayons de chaleur avec les saisons, par A. DEFANT (*Ber. Naturw. Med. Ver.,* Innsbruck, 30 [1905-1906], 17 pages).

L'eau souterraine à Hambourg, par A. VOLLER (*Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst.,* 23 [1905]. Beiheft 1, 7 pages et 4 cartes).

Géologie et eau souterraine de la Louisiane boréale avec des notes sur les districts voisins, par A.-C. VEATCH (*Geol. Survey La. Bul.*, 4, 209 pages, 25 planches et 18 figures).

Les eaux souterraines du Missouri, leur géologie et leur utilisation, par E.-M. SHEPARD (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper,* n° 195, pages x+224, 6 planches et 6 figures).

Les eaux souterraines du nord de la Caroline, par G.-Mc. Carthy (*Bull. N. C. Bd. Health,* 22 [1907], n° 1, p. 1-14, 6 figures).

Provision d'eau de la région de Nome, presqu'île de Seward, Alaska (1906), par J.-C. Hoyt et F.-F. Henshaw (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper,* n° 196, 52 pages, avec 6 planches et 1 figure).

La qualité des eaux de surface au Minnesota, par R.-B. Dole et F.-F. Wesbrook (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paptr,* n° 193, 171 pages, 7 planches et 4 figures).

Pollution des fleuves de l'Illinois et du Mississipi par les eaux d'égout de Chicago, par M.-O. Leighton (*U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrig. Paper,* 194, 369 pages, 2 planches et 5 figures).

Le problème de l'eau potable, par E.-A. Martel (*Presse Méd.,* Paris [1907], n° 28, p. 217-220, 4 figures).

Provision d'eau et évacuation des eaux d'égout en France (*Rec. Hyg. pub.,* 35 [1905], p. 386-466, 635-731).

L'irrigation par les eaux d'égout à Paris (*Rev. Sci.,* Paris, 5e série, 7 [1907], n° 21, p. 666).

Sols — Engrais

L'influence du sol sur la végétation, par H. Frickhinger (*Ber. Naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg,* 37 [1904-1905), p. 247-277).

Quelques facteurs qui ont de l'influence sur la fertilité du sol, par O. Schreiner et H.-S. Reed (*U. S. Dept. Agr. Bur. Soils Bul.,* 40, 40 pages avec 3 planches).

Amélioration du sol pour les terres épuisées montagneuses de l'Illinois, par C.-G. Hopkins et J.-E. Readhimer (*Illinois Sta. Bul.,* 115, p. 431-443).

Amélioration des sols montagneux boisés de l'Illinois, par C.-G. Hopkins et J.-E. Readhimer (*Illinois Sta. Circ.,* 109, 8 pages).

L'action de l'eau et des solutions aqueuses sur les phosphates du sol, par F.-K. Cameron et J.-M. Bell (*U. S. Dept. Agr. Bur. Soils Bul.*, 41, 58 pages, 5 figures).

L'action du fumier de paille sur la fertilité des sols, par L. Hiltner et L. Peters (*Arch. K. Biol. Anst. Land- u. Forstw.* 5 [1906], n° 3, p. 99-125; résumé dans *Jour. Chem. Soc.* Londres, 92 [1907], n° 534, II, p. 296).

Progrès récents dans les recherches sur la nitrification, par P. Ehrenberg (*Mitt. Deut. Landw. Ges.*, 22 [1907], n° 13, p. 134-137).

Sur les changements de l'assimilabilité de l'azote dans les sols, par I.-O. Loew et K. Aso (*Bul. Col. Agr.* Tokyo, Imp. Univ., 7 [1907], n° 3, p. 443-448).

L'activité des bactéries dans les sols, par V. Bromberg (*Ill. Landw. Zeitg.*, 27 [1907], p. 177-178; résumé dans *Chem. Abs.*, 1 [1907], n° 10, p. 1309).

Nouvelles expériences sur des bactéries fixant l'azote, par Keding (*Wiss. Meeresunters, Abt.*, Kiel, 9, p. 275; résumé dans *Centbl. Bakt.* etc., 2, abt. 18 [1907], n°s 10-12, p. 351-353).

L'emploi des nitrobactéries dans l'agriculture mexicaine, par C. Macias (*Bot. Sec. Fomento;* Mexico, 6 (1906), n° 4, p. 74-78; n° 6, p. 257-263, avec 3 planches; n° 7, p. 267-274; n° 8, p. 291-309).

La question d'inoculation dans la bactériologie du sol, par P. Ehrenberg (*Frühling's Landw. Zeitg.*, 56 [1907], n° 9, p. 301-311).

Des engrais, par E.-B. Ferris (*Mississipi Sta. Bul.*, 99, 16 pages, avec 3 figures).

Chaque fermier doit être son propre expérimentateur, par H.-B.-M. Buchaman et J.-J. Willis (*Mark Lane Express*, 96 [1907], n° 3930, p. 52-53; n° 3931, p. 86; n° 3932, p. 111; n° 3933, p. 145; n° 3934, p. 180; n° 3935, p. 211; n° 3936, p. 242; n° 3937, p. 273; n° 3938, p. 305; n° 3939, p. 337; n° 3940, p. 365; n° 3941, p. 391; n° 3942, p. 418; n° 3943, p. 447; n° 3944, p. 476; n° 3945, p. 509; n° 3946, p. 542; n° 3947, p. 581; n° 3948, p. 609; n° 3949, p. 641).

Influence des différentes méthodes d'application des engrais sur leur efficacité, par P. Holdefleiss (*Sächs. Landw. Zeitschr.*, 55 [1907], n° 1, p. 3-5; n° 2, p. 32-34).

Études sur les changements qui ont lieu dans l'azote suivant qu'il est donné aux sols sous telle ou telle forme, par W.-A. Withers (*North Carolina Sta. Bul.* [1906], p. 15-18).

Réaction des sels d'ammonium sur les constituants du sol, par A.-D. Hall et C.-T. Gimingham (*Jour. Chem. Soc.* [Londres], 91-92 [1907], n° 534, p. 677-687).

Le carbonate de calcium peut-il causer une perte d'ammoniaque par évaporation dans le sol? par T. Takeuchi (*Bul. Col. Agr.* Tokyo, imp. Univ., 7 [1907], n° 3, p. 433-436).

La cause de la moindre efficacité de l'azote ammoniacal en comparaison avec l'azote nitrique (*Staaten, Dünger u. Futtermarkt* [1907], n° 17, p. 483).

Sur les compositions azotées naturelles et artificielles au service de l'agriculture, par K. Rördam (*Tidsskr. Landbr. Planteavl.*, 12 [1905], p. 381-410).

Sur l'épuisement des nitrates du Chili, par W. Obst (*Staaten, Dünger u. Futtermarkt* [1907], n° 11, p. 313-317).

Propagande en faveur du nitrate de soude (*Assoc. Sal. Propaganda, Circ. Trimest.*, 41 [1907], p. LXVI+165).

Chaux-azote, substitution commerciale du nitrate de soude, par A. Frank (*Ill. Landw. Zeitg.*, 27 [1907], n° 43, p. 388-391).

Sur la chaux-azote I.-G. Bredig et autres (*Zeitschr. Elektrochem.*, 13 [1907], n° 9, p. 69-75; résumé dans *Chem. Zeitg. Abs.*, *1.* [1907], n° 10, p. 1224).

Sur les engrais tirés de l'azote atmosphérique, par H. Briem (*Centbl. Zuckerind.*, 15 [1907], n° 30, p. 816-818).

Acide nitrique provenant de l'air (*Ztschr. Elektrochem.*, 13 [1907], n° 9, p. 75-77, 2 figures; n° 18, p. 190-198, 24 figures; n° 19, p. 210-221, 28 figures; n° 20, p. 225-234, 36 figures; n° 21, p. 237-255, 61 figures; n° 22, p. 280-286, 11 figures).

Sur la production électro-synthétique de certains composés azotés de valeur agricole, par Brutini (*Bol. Quind. Soc. Agr. Ital.*, 12 [1907], n° 7, p. 245-248).

Nitre de chaux norvégien, par I. Bjerknes (*Tidsskr. Norske Landbr.*, 13 [1906], n° 9, p. 385-396).

Expériences d'engrais avec de la chaux-azote et le nitrate de chaux norvégien, par H. von Feilizen (*Deut. Landw. Presse*, 34 [1907], n° 28, p. 229-230; n° 29, p. 243).

Nouvelles expériences comparatives avec la chaux-azote et le nitrate de chaux sur l'orge et l'avoine, par R. Otto (*Deut. Landw. Presse*, 34 [1907], n° 36, p. 295-296).

Sur le guano de chauve-souris provenant des îles Marianne, par S. Kanamori (*Bul. Col. Agr.* Tokyo, imp. Univ., 7 [1907], n° 3, p. 461-464).

Concentration de la vinasse de betteraves pour engrais, par M.-P. Kestner (*Betterave* [1906], n° 411, p. 403-406; résumé dans *Chem. Abs.*, I [1907], n° 9, p. 1159-1160).

Essais récents sur les phosphates avec différentes plantes, par H.-J. Wheeler et G.-E. Adams (*Rhode Island Sta. Bul.*, 118, p. 55-86).

Ce bulletin contient la suite des essais faits en 1902 sur quinze espèces de plantes agricoles.

L'influence du contact avec le sol sur l'absorption des phosphates solubles, par C. Schreiber (*Rev. Gén. Agron.*, n. série, 2 [1907], n° 2, p. 49-53).

Le phosphate Wolters, par E. Wein (*Deut. Landw. Presse*, 34 [1907], n° 35, p. 289-290).

Des essais comparatifs faits avec le phosphate de soude Wolter, le phosphate de potasse, le superphosphate et les scories Thomas, ont montré que le phosphate Wolter était aussi actif que le superphosphate.

Action du calcaire sur les sols acides, par C.-G. Hopkins (*Illinois Sta. Circ.*, 110, 19 pages avec 5 figures).

Botanique agricole

Quelques facteurs déterminant la structure des plantes, par J. Laurent (*Rev. Gén. Bot.*, 19 [1907], n° 220, p. 129-160).

Notes sur la polyembryonie, par M.-T. Cook (*Torreya*, 7 [1907], n° 6, p. 113-117, avec 3 figures).

L'effet des acides, des alcalis et des sels neutres sur l'activité fermentative des cellules de levure, par E. Drabble et Daisy G. Scott (*Bio. Chem. Jour.*, 2 [1907], nos 7-8, p. 340-349, 1 diagramme).

Recherches récentes sur le développement des ascomycètes, par P. Claussen (*Ber. Deut. Bot. Gesell.*, 24 [1906], Generalversammlungs-Heft, p. 11-13, 7 figures).

L'utilisation de l'azote de l'air par les plantes, II, par T. Jamieson (*Agr. Research Assoc.* (*Scot. Rpt.* [1906], p. 29-117, 2 planches, rés. dans *Chem. News.*, 95 [1907], n° 2474, p. 203).

Ce mémoire est inséré intégralement dans les volumes 1907 et 1908 de ces *Annales*.

L'action des racines et les bactéries, par S. Pickering (*Nature* (Londres), 76 [1907], n° 1962, p. 126-127).

La nature de l'amidon et ses réactions dépendant des différents milieux, par J. Wolff (*Rev. Gén. Sc.*, 18 [1907], n° 11, p. 459-464).

Sur la présence de sucrase et de saccharose dans les différentes parties de la grappe de raisin, par V. Martinand (*Compt. Rend. Acad. Sc.* (Paris), 144 [1907], n° 24, p. 1367-1379).

Sur la relation entre l'oxyde de magnésium et l'oxyde de calcium dans les feuilles des différentes plantes pendant les diverses périodes de leur croissance, par J. Seissl (*Ztschr. Landw. Versuchsw. Oesterr.*, 10 [1907], n° 3, p. 88-101).

La Phaseolunatine (glycoside) et les enzymes associés dans le lin, la cassave et les haricots de Lima, par W.-R. Dunstan, T.-A. Henry et S.-J.-M. Auld (*Proc. Roy. Soc.* (Londres), série B, 79 [1907], p. 315-322).

Recherches sur la séparation de la vicianine et de sa diastase dans les semences des différentes plantes légumineuses, par G. Bertrand et L. Rivkind (*Bul. Soc. Chim. France*, 4e série, 1-2 [1907], n° 9, p. 497-501).

Les légumineuses de Porto-Rico, par JANET PERKINS (*U. S. Nat. Mus. Contrib. Nat. Herbarium,* 10, n° 4, pages 133-220+IX).

Le Sumac et sa sophistication, par E. COLLIN (*Jour. Pharm. et Chim.,* 6e série, 25 [1907], n° 12, p. 603-610, avec 1 figure).

Récoltes des champs

La pratique de la ferme dans les hauts-pays du bassin de Colombie, par B. HUNTER (*U. S. Dept. Agr. Farmer's Bul.,* 294, 30 pages, avec 9 figures).

Le fermage sur les terres sèches à Montana, par F.-B. LINFIELD et A. ATKINSON (*Montana Sta. Bul.,* 63, 32 pages avec 1 planche, 8 figures et 2 cartes).

Les plantes à fourrage dans la sous-station de Highmore (1906), par W.-A. WHEELER et A. BALZ (*South Dakota Sta. Bul.,* 101, p. 131-153, avec 5 figures).

Rapport sur les sous-stations du Nord pour 1906, par E.-J. DELWICHE (*Wisconsin Sta. Bul.,* 147, p. 1-15, 20-24, 27-48, avec 8 figures).

Rendement de diverses récoltes de grains, par A.-M. TEN EYCK et V.-M. SHOESMITH (*Kansas Sta. Bul.,* 144, p. 141-193, avec 5 figures).

A ce mémoire important les *Exp. St. Rec.* consacrent trois pages.

Rapport préliminaire sur les progrès de la culture des céréales en Californie (1905-1907), par G.-W. SHAW (*California Sta. Circ.,* 28, 4 pages).

Pois et haricots pour le bétail, par L.-A. MOOREHOUSE (*Oklahoma Sta. Bul.,* 74, 22 pages avec 5 figures).

Récoltes de racines pour la nourriture du bétail, par S. FRASER F.-W. GILMORE et C.-F. CLARK (*New-York Cornell Sta. Bul.,* 243, p. 47-76 avec 15 figures).

Culture et variétés de racines pour la nourriture du bétail, par C. FRASER, F.-W. GILMORE et C.-F. CLARK (*New-York Cornell Sta. Bul.,* 244, p. 79-122, avec 29 figures).

De l'Alfalfa dans l'Indiana, par A.-T. Wiancko (*Indiana Sta. Bul.*, 122, p. 141-154).

Ce bulletin donne les résultats des essais d'ensemencement d'alfalfa et des conseils aux débutants dans cette culture.

L'amélioration du blé, par A.-M. Soule et P.-O. Vanatter (*Virginia Sta. Bul.*, 165, p. 91-185, avec 48 figures).

Expériences avec betteraves en 1906, par F.-W. Woll et C.-W. Stoddart (*Wisconsin Sta. Bul.*, 150, 45 pages, avec 4 figures).

Horticulture

Rapport sur les sous-stations du Nord pour 1906, par E.-J. Delwiche (*Wisconsin Sta. Bul.*, 147, p. 15-20).

Variétés de légumes cultivés à la station expérimentale de Xieng-Khouang en 1905, par Pidance (*Bul. Écon. Indo-Chine*, n. série, 10 [1907], n° 60, p. 130-159).

Rapport sur les résultats obtenus par la taille des arbres fruitiers en été (*Gard Chron.*, 3, sér. 41 [1907], n° 1069, p. 400-403; 406-407).

7e Rapport de la ferme fruitière expérimentale de Woburn, par Duke of Bedfort et S.-U. Pickering (*Woburn. Expt. Fruit farm. Rpt.*, 7 [1907], 56 pages, avec 3 planches).

Travail important pour les éducateurs d'arbres fruitiers.

Atlas des fruits, par A.-S. Grebnitzki et autres, **Atlas Plodov** Saint-Pétersbourg, imp. Russ. (*Fruit Cult.* [1903], vol. I, pages XXIII+158; [1904], vol. II, pages IV+159-308; [1905], vol. III, pages IV+309-429; [1906], vol. IV, p. 430-589, 100 planches).

Liste des fruits recommandés pour la culture dans le Wisconsin (*Ann. Rpt. Wisc. Hort. Soc.*, 37 [1907], p. XX-XXII).

Coopération dans la vente des pommes, par A.-Mc. Neill (*Canada Dept. Agr. Branch dairy and Cold Storage Comr. Bul.*, 18, 28 pages).

Éthérisation des fraises (*Gard Chron.,* 3, sér. 41 [1907], n° 1063, p. 302).

La station d'expérience de viticulture à Juazeiro, par J. Silveira (*Bol. Dir. Agr.,* Bahia, 8 [1906], n° 5, p. 504-508; n° 6, p. 586-592).

Rapport présenté à la Société de viticulture de Lyon par la Commission des hybrides, producteurs directs, pour 1906, par E. Durand (*Vigne Amér.,* 31 [1907], n° 5, p. 141-157).

Observations récentes sur les producteurs directs hybrides dans la vallée du Rhône, par A. Desmoulins et V. Villard (*Progr. Agr. et Vit.,* Ed. l'Est, 28 [1907], n°s 23, p. 679-690; 24, p. 719-724; 25, p. 738-741).

Expériences d'engrais pour la vigne à Graves (France), par H. Verdié (*Rev. Vit.,* 27 [1907], n° 704, p. 657-660).

Conservation des raisins par le froid, par E.-H. Pratt (*Fruit Grower,* 18 [1907], n° 7, 3 pages).

Conservation par le froid, G.-H. Mc. Kay (*Proc. N. J. Hort. Soc.,* 32 [1907], p. 127-135).

Action du froid sur la mouche des fruits (*Jour. Dept. Agr. West. Austr.,* 15 [1907], n° 4, p. 252-253).

Essais de destruction de la larve des fruits par le maintien dans un frigorifique.

L'industrie du thé à Formose, par H.-J. Arnold (*Mo. Consular and Trade Rpts U. S.* [1907], n° 321, p. 149-150).

Taille des caféiers, par E.-J. Nunez (*Bot. Agr.* San-Salvador, 7 [1907], n° 3, p. 108-119, avec 8 figures).

Culture des noisetiers en Turquie, par M.-A. Jewett (*Daily Consular and Trade Rpts. U. S.* [1907], n° 2908, p. 11-12).

Production des noisetiers dans la province de Trébizonde (Asie-Mineure).

Arbres, arbustes et vignes propres à la plantation en Oklahoma, par O.-M. Morris (*Oklahoma Sta. Bul.*, 73, 6 pages).

Tous les arbustes naturels qui sont dignes d'être plantés, par J. Tiplady (*Ann. Rpt. Wis. Hort. Soc.*, 37 [1907], p. 25-31, avec 3 planches).

(*A suivre.*)

Le Directeur-Gérant : L. Grandeau.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME DEUXIÈME (1908)

Nancy, imprimerie Berger-Levrault et C[ie]

